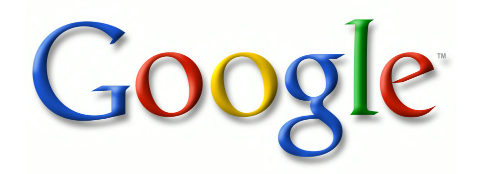



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



Dominique François Jean

(Franz) Arago('s)

sämmtliche Werke.

Mit einer Einleitung

von

Alexander von Humboldt.

Deutsche Original-Ausgabe.

Herausgegeben

von

Dr. W. G. Hankel

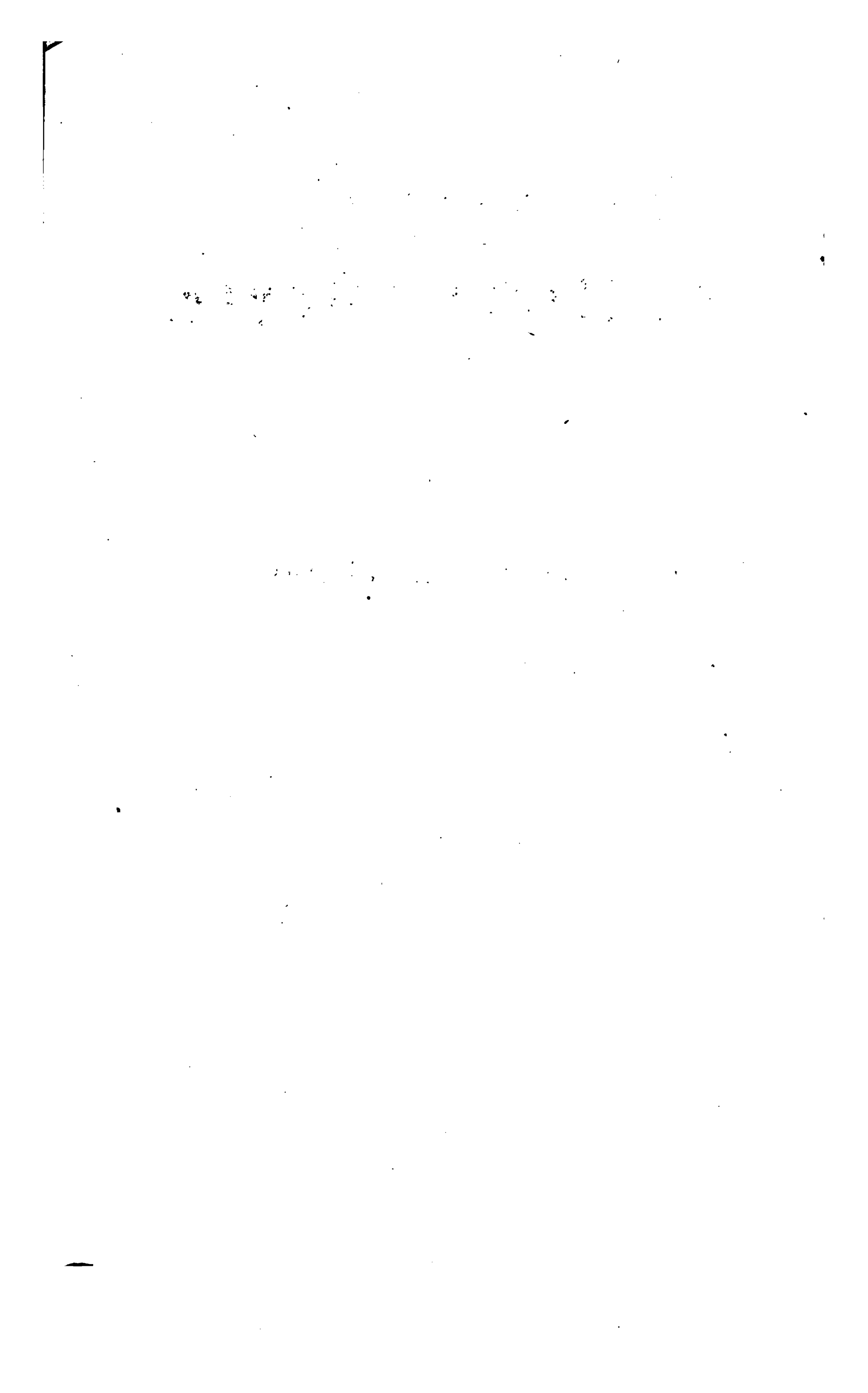
ord. Professor der Physik an der Universität Leipzig.

Sechszehnter Band.

Leipzig

Verlag von Otto Wigand.

1860.



Vermischte Aufsätze.

In der Ankündigung der Werke Arago's von Seiten der französischen Herausgeber im Jahre 1854 war die populäre Astronomie, welche den Schluß bilden sollte, dem 11. und 12. Bande zugewiesen worden. Später hat die französische Ausgabe den zweiten Theil der wissenschaftlichen Abhandlungen zum 11. und die vermischten Aufsätze zum 12. Bande gemacht, ohne überhaupt die populäre Astronomie in die Reihe der Bände aufzunehmen. Da die der ursprünglichen Angabe entsprechend mit dem 11. Bande begonnene und dann auf vier Bände angewachsene populäre Astronomie in der deutschen Ausgabe die Bände 11 bis 14 füllt, so mußte der 11. und 12. Band der französischen Ausgabe zum 15. und 16. Bande in der deutschen Ausgabe gemacht werden. Man wird bei Citaten auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen haben.

H.

Brief an Alexander von Humboldt.*)

Mein theurer, hochgefeierter Freund!

Ich fühle mich glücklich und stolz, daß die Angriffe, die seit einiger Zeit gegen den Secretär der Akademie der Wissenschaften gerichtet worden sind, Dir einige Unruhe verursacht haben. Wenn schon dieselben in Journalen von einer gewissen Farbe immer erneut werden, sind sie doch, wie ich Dir versichern darf, im Grunde ganz bedeutungslos. In dieser Hinsicht hat die Freundschaft Deiner gewöhnlichen Scharfsicht Abbruch gethan. Hier hat Jeder mit dem ersten Blick die Hand, welche diese erbärmliche Intrigue leitet, durch den dünnen Schleier hindurch erkannt, hinter welchem sich dieselbe verbirgt; hat erkannt, daß die Angreifer sich um die geheiligten Interessen der Wissenschaft nicht im Mindesten kümmern; daß der scheinbar gegen den Akademiker geführte Streich dem Deputirten der Opposition gilt. Ich wäre meinerseits der größte Thor gewesen, auf diesen Kampf mit Ricochetschüssen einzugehen. Ueberdies haben meine Gegner zu sehr auf die berühmten Worte von Basilio**) gebaut. Voll Vertrauen in den gesunden Verstand, in das Rechtsgefühl des Publikums, werde ich meinerseits, dieselben umkehrend, sagen: Ver-

*) Dieser Brief wurde im Jahre 1840 veröffentlicht.

**) Person im Barbier von Sevilla. Anmerk. d. deutschen Ausgabe.

leumdet nur immerhin, es wird nichts davon sitzen bleiben.

Ich frage Dich, würde es irgendwie verzeihlich sein, wenn ich mich in Sachen der Wissenschaft dem ersten Besten verantwortlich hielte; wenn ich mich dazu erniedrigte, unmotivirte Urtheilssprüche der Erörterung zu unterziehen? Das Recht der Discussion gehört Jedermann; hingegen würde der Anspruch, von oben herab kategorisch über den Werth, die Wichtigkeit, die Originalität wissenschaftlicher Arbeiten zu entscheiden, kaum den bevorzugten, immer nur seltenen Männern zuzugestehen sein, welche gleich Dir die Ehre ihres Jahrhunderts und ihres Landes sind. Auch wartete ich, als das öffentliche Gerücht mir zukam, daß ein nicht näher zu charakterisirender Artikel im Journal la Presse erschienen sei, erst ab, ob die Schritte meiner Freunde zur Entdeckung des Verfassers führten. Da diese Schritte keinen sichern Erfolg hatten, stellte ich den Ausfall gegen mich dem Rechtssinne des Publikums anheim, und unterließ es, ihn zu lesen. Gleiches habe ich von dem in der Revue des deux Mondes erschienenen Briefe zu sagen. Ungeachtet meiner dringenden Bitten hat der Verfasser desselben hartnäckig verweigert, seinen Namen der Oeffentlichkeit zu übergeben. Was aber konnte ich auf ein Schreiben geben, zu dem man sich nicht zu bekennen wagte? Und das Journal des Débats? wird man sagen. In diesem Journale tritt die Kritik mit erhobenem Haupte und offenem Visir auf. Die Frage setzt mich nicht in Verlegenheit: ich halte die Artikel der Débats durchaus für anonym, wenn schon sie, wie man sagt, von Herrn Donné unterzeichnet sind.

Mache Dir also keine Sorge wegen der vorgeblichen Zornanfälle, in welche der mikroskopische Journalist mich durch Kritiken meint versetzen zu können, denen er Anlage und Ausführung meiner akademischen Gedächtnißreden, oder die von mir in unsern wöchentlichen Sitzungen gemachten Mittheilungen unterwirft. Herr Donné hat sich nicht minder getäuscht, wenn er, wie man mir versichert, von Zeit zu Zeit behauptet hat, er habe es durch seine Enthüllungen so weit gebracht, sogar den Klang meiner Stimme zu verändern; wenn er mich laut in der Antipathie gemacht zu haben meint, welche die eitle Mittelmäßigkeit und die Charlatanerie mir einflößen. Aus einer

ganz einfachen Grunde konnte dergleichen nicht eintreten: seit mehr als zwei Jahren habe ich keinen mit Donné unterzeichneten Journalartikel auch nur von fern angesehen, da die vielen Beschäftigungen, mit denen ich überhäuft bin, mir die Verpflichtung auflegen, mich auf die Lesung von Schriften zu beschränken, wo ich einige Aussicht habe, ein Verdienst sei es in der Sache oder der Form der Darstellung zu finden. Ich gestehe, diese Regel bezüglich eines Briefes von Herrn Gustav de Pontécoulant gebrochen zu haben. Dieser Schriftsteller aber stellte sich, indem er den Kampfplatz betrat oder wenigstens das Visir öffnete, als Träger zweier akademischen Palmen dar; die Titel eines Mitgliedes der königlichen Gesellschaft von London und der Akademie von Berlin, verliehen ihm eine Art officieller Stellung, geeignet, unachtsame Leser zu blenden; treuherzige Personen konnten durch den Ton von Autorität, welchen Pontécoulant sich anmaßt, bestochen werden. Ich nehme also den Handschuh auf, den er unklug genug gewesen ist, mir hinzuwerfen; ich werde, mit Belegstücken in den Händen, seinen wissenschaftlichen Lebenslauf verzeichnen; und Jeder mag dann urtheilen, ob mein bisheriges Stillschweigen ein Zeichen der Ohnmacht, wofür er es ausgibt, oder vielmehr der Langmuth gewesen ist.

Da ich um keinen Preis mich dem Tadel aussetzen möchte, der Angriff sei in einer Discussion, welche Herrn de Pontécoulant aus wissenschaftlichem Gesichtspunkte in keinem sehr vortheilhaften Lichte erscheinen lassen wird, von meiner Seite ausgegangen, so wirst Du mir gestatten, hier mit einiger Ausführlichkeit auf den ostensiblen Ursprung des Streites einzugehen.

Bei Herausgabe seines Werkes, welches den Titel Précis d'Astronomie führt, hat Pontécoulant eine Vergleichung der Observatorien von Paris und Greenwich angestellt, durch die ich mich verletzt finden mußte, namentlich im Interesse der jungen Astronomen, welche das Längenbureau unter meine Leitung gestellt hat. Auch hat er in sehr klaren Worten zu verstehen gegeben, daß sich wohl in der Messung des Meridianbogens zwischen Barcelona uud Formentera grobe Irrthümer finden könnten. Ich habe gegen diese beiden Punkte die maßvollste Reclamation in den Comptes rendus der Sitzungen der

Akademie ergehen lassen.*) Doch hat sie den Grund oder sagen wir lieber den Vorwand zu dem unglaublichen Briefe gegeben, welchen Du im Journal des Débats gelesen haben wirst.

---

*) [Diese Reclamation steht im Compte-rendu der Sitzung der Akademie vom Montag 30. März 1840 (Th. X. der Comptes rendus, S. 536), und lautet folgendermaßen:]

Herr Arago widerlegt mündlich zwei Stellen des Précis d'Astronomie, welchen Herr de Pontécoulant am letzten Montage der Akademie vorgelegt hat. In der ersten dieser Stellen behauptet der Verfasser, daß: „Puissant in der Messung des Bogens zwischen Mont-Jouy und Formentera einen Irrthum aufgezeigt habe, der sich auf nicht weniger als 68 Toisen belaufen würde.“ Arago hat es nicht schwierig gefunden, zu beweisen, daß es Herrn Puissant niemals eingefallen ist, einen vorgeblichen Irrthum in der Messung des Meridianbogens zwischen Mont-Jouy und Formentera anzuzeigen. Die Genauigkeit des geodätischen Theiles der Operation fällt in der That Jedem bei einem einfachen Blick auf die Dreiecke in die Augen; man braucht nur auf die Weise zu achten, wie dieselben sich schließen. Die Breite von Formentera, welche im J. 1808 bestimmt wurde, ist auf einer spätern Reise von Herrn Biot verificirt worden. In alle dem findet sich nichts Unsicheres, nichts Zweideutiges. Herr Puissant, dessen Autorität bei einem solchen Gegenstande so gewichtig ist, glaubt, daß sich ein Irrthum in der Berechnung der Länge des geodätischen Bogens eingeschlichen hat, welchen drei Commissare des Längenbureau aus den von Méchain, Biot und Arago gemessenen Dreiecken abgeleitet haben. Es sind dieselben Data, von welchen ausgehend Puissant eine andere Länge findet. Die Größe, um welche es sich bei dieser Nichtübereinstimmung handelt, unterliegt jetzt einer neuen Verification. Wie nun auch das Resultat derselben ausfalle, so können dadurch die Messungen, die Operationen, welche an Ort und Stelle angestellt worden sind, nicht ungültig werden. Das einzige Mittel, diese Messungen, diese Operationen zu controliren, wäre, sie noch einmal vorzunehmen.

(Herr Puissant äußert von seinem Platze einige Worte, aus welchen hervorgeht, daß er es ganz so gemeint hat, wie Arago dargestellt.)

Die zweite Stelle, in welcher Arago Grund zur Beschwerde gefunden hat, lautet: „Unstreitig war es die Zahl und Schönheit der Instrumente (des Observatoriums von Greenwich), was mir zuerst in die Augen fiel; noch mehr Erstaunen und Freude erweckte mir aber die Regelmäßigkeit, mit welcher die Beobachtungen angestellt wurden, da ich nirgends etwas Aehnliches gesehen hatte.“

„Das ist, setzte Arago hinzu, eine Anklage in aller Form gegen das pariser Observatorium; denn Herr de Pontécoulant hat die Freiheit gehabt, es zu besuchen, so oft er gewollt. Der Director könnte es allerdings, streng genommen, unter seiner Würde halten, sich auf diesen Angriff einzulassen; inzwischen würde ich

Was hat man in Berlin zu jenem vorgeblichen Reglement gesagt, das aus dem Gehirn des Herrn von Pontécoulant hervorgegangen ist, wodurch den Mitgliedern der Akademie jede Bemerkung bezüglich eines französisch gedruckten Werkes verwehrt sein soll? Siehst Du nicht diese armen Akademiker kritisirt, beraubt, carrikirt, und die Bücher, worin dies geschieht, jeden Montag vom Bureau des Präsidenten auf die Regale der Bibliothek übergehen, ohne daß diese unglücklichen Opfer sich das Recht gewahrt haben, sich zu vertheidigen, die Tücke zu entlarven, das Plagiat vor Gericht zu ziehen und die Verleumdung zu Schanden zu machen!

Wie hat der Correspondent des Journal des Débats alle diese schönen Dinge in der Verfügung finden können, die übrigens von mir selbst in Gemeinschaft mit Herrn Double beantragt worden, daß nämlich die von der Akademie angeordneten, eine so kostbare Zeit beanspruchenden, officiellen mündlichen Berichte künftig wegfallen sollten? Hat er nicht seit dieser Verfügung hundert- für einmal lange Discussionen über gedruckte Bücher im Gange gesehen? sind nicht Commissionen ernannt worden, um die Kritik einer Theorie, einer Beweisführung, einer Formel, welche in den Werken, sei es von Akademikern oder Fremden, enthalten waren, der Prüfung zu unterwerfen? Und habe ich noch nöthig, unter diesen Werken den im Jahre 1834 erschienenen 3. Band der Théorie analytique du Système du monde von Herrn de Pontécoulant anzuführen, worin Herr Le Verrier Irrthümer ge-

---

glauben, eine Pflicht zu versäumen, wenn ich nicht die mir dargebotene Gelegenheit ergriffe, dem Eifer und der Ausdauer der mir untergeordneten Adjuncten des Observatoriums volle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen.

„Wenige Worte werden dazu hinreichen. Vor mir liegen die Blätter, auf denen die pariser Beobachtungen von 1837 abgedruckt sind. Ich stelle ihnen die correspondirenden Beobachtungen von Greenwich gegenüber, und finde:

„Daß die sechs Adjuncten des Observatoriums zu Greenwich, versehen mit einem Meridianfernrohre und zwei Mauerkreisen, 7680 Beobachtungen angestellt haben;

„und daß in Paris drei Adjuncten des Observatoriums, zeitweise unterstützt von Herrn Plantamour aus Genf, und nur erst mit einem Meridianfernrohre und einem Kreise versehen, in demselben Zeitraume 11700 Beobachtungen gemacht haben.

„Nach Anführung dieser Zahlen bedarf es keiner weitern Worte.“

funden und der Akademie in einer Abhandlung angezeigt hat, worüber so eben ein Bericht abgestattet worden ist?

In der That, ich hätte niemals geglaubt, daß die verletzte Eigenliebe bis zu solchem Grade zugleich den gesunden Verstand, das Gedächtniß und die Logik beeinträchtigen könnte.

Herr de Pontécoulant versichert in seinem Briefe an den Redacteur des Journal des Débats, „er habe niemals irgend welchen Vergleich zwischen jenem Observatorium (dem Observatorium von Greenwich) und dem von Paris angestellt." Ich meinerseits hatte in der Einleitung des Précis d'Astronomie, S. XXVI gelesen: „Noch mehr Erstaunen und Freude aber erweckte mir die Regelmäßigkeit, mit welcher die Beobachtungen (zu Greenwich) angestellt wurden, da ich nirgends etwas Aehnliches gesehen hatte;" und auf der folgenden Seite, S. XXVII: „Wenn der Blick, den wir auf die neuern Fortschritte der astronomischen Wissenschaften geworfen haben, Frankreich für den Augenblick auf einer niedrigern Stufe erscheinen läßt, als welche es in den beiden vorigen Jahrhunderten bezüglich der praktischen Astronomie einnahm, so ist auf der andern Seite, u. s. w."

Ich hatte mir naiver Weise eingebildet, daß Herr de Pontécoulant, welcher manchmal das pariser Observatorium besuchte, eine Vergleichung beabsichtigte, als er erklärte, nichts dem Aehnliches gesehen zu haben, was ihm das Observatorium von Greenwich darbot. Dieselbe Absicht hatte ich in der Stelle der S. XXVII zu erkennen geglaubt. Ich will einräumen, mich geirrt zu haben, wofern man mir gegenseits zugesteht, daß unter der Feder des Herrn de Pontécoulant die Worte der französischen Sprache ihre gewöhnliche Bedeutung verlieren.

Herr de Pontécoulant nimmt gegenwärtig die fundamentalen Operationen für genau an (Journal des Débats), welche vorlängst in Spanien von Biot und mir zur Messung eines Meridianbogens vorgenommen worden sind. In der Einleitung des Précis, S. XXIII sagt er Folgendes darüber: „Herr Puissant hat in der Messung des Bogens zwischen Mont-Jouy und Formentera einen Irrthum aufgezeigt, der sich auf nicht weniger als 68 Toisen belaufen würde:

wäre nicht zu wünschen, daß ein für die Gestalt der Erde und die Genauigkeit der Operationen, auf die unser metrisches System gegründet worden ist, so belangreicher Punkt alsbald außer Zweifel gesetzt würde?"

Diese Stelle hat einen ganz klaren Sinn, denselben, den ich ihr beigelegt habe. Sie würde diesem Sinne zufolge beweisen, und Pontécoulant sagt es selbst, daß dem Verfasser des Précis die von den Astronomen zur Bestimmung der Gestalt der Erde angewandten Verfahrungsarten ganz fremd geblieben sind (es sind Worte aus dem Briefe an den Redacteur des Débats). Herr de Pontécoulant will durchaus nicht annehmen, daß ich ihm eine solche Unwissenheit hätte zutrauen können.

Ich habe mich immer einer großen Aufrichtigkeit befleißigt; habe also nicht nöthig, die Schlußfolgerung des Herrn de Pontécoulant abzulehnen. Nur will ich sagen, daß das Wort Calcül, dessen er sich an einer ganz andern Stelle seines Précis, als welche ich oben anführte, bedient hat, meiner Beschwerde nichts von ihrer Kraft zu rauben vermag. Hat man nicht eben die Worte Messungen, Genauigkeit der Operationen statt Calcüls gelesen?

Allgemein gesprochen kann und darf man die Weise der Rechtfertigung nicht gestatten, mit welcher Pontécoulant sich scheint helfen zu wollen. Man decke irgendwo in einer seiner Schriften einen ganz bestimmten, klaren, ausgemachten Irrthum auf, und man wird darauf rechnen können, daß er diese oder jene andere, frühere oder spätere Stelle beibringt, worin der Irrthum vielleicht minder stark, minder auffällig ist. Ja er würde, wenn man es sich gefallen ließe, bald so weit gehen, aus seiner Privatcorrespondenz oder aus Manuscripten, welche nie ans Tageslicht gekommen sind, seine Beweise zu führen. Stehen wir nicht an, es zu sagen: bei manchen Compilatoren bringt es die Natur ihrer Arbeiten selbst mit sich, daß sie abwechselnd jetzt das Wahre, jetzt das Falsche treffen, jetzt zwischen beiden in der Mitte bleiben. Manchmal begnügen sie sich, einem guten Führer, den sie sich erwählt, nachzuschreiben; dann gehört ihr Verdienst ganz dem Werke an, das sie in Contribution setzten. Lassen sie sich auf viele

Einschaltungen aus eigenen Mitteln ein, um häufige Entlehnungen unkenntlich zu machen oder zu verstecken, so kommen auf jedem Schritte Irrthümer, Schnitzer, unsinnige Sätze zum Vorschein. Dazwischen fallen Einschaltungen mindern Umfanges und Gehaltes, welche recht gut erkennen lassen, daß der Autor fast Nichts von der Materie versteht, die er behandelt, ohne daß man es ihm doch mathematisch nachweisen kann. Diese drei Weisen finden sich oft auf einer und derselben Seite bei Herrn de Pontécoulant vereinigt: orthodox zu Anfange, heterodox zu Ende, unfaßbar in der Mitte, hat er niemals einen scharf gezeichneten Gang. Innerhalb weniger Zeilen scheint er nach zwanzig verschiedenen Richtungen auseinanderfahren zu wollen. Man möchte sagen, er sei mit einer Art intellectueller Drehkrankheit behaftet.

Mag es genug sein an diesen allgemeinen Bemerkungen über den speciellen Character der Schriften des Herrn de Pontécoulant, so wie den Erläuterungen, welche zu zeigen bestimmt waren, daß, wenn ich die Petersilie verhageln (grêler sur le persil) will, wie ein berühmter Akademiker gesagt, der Grund der ist, daß Blätter der Gemüsepflanze mir durch einen Windstoß in die Augen gejagt worden sind und mich incommodiren, so viel es nämlich ein Wirbel aus Petersilienblättern vermag.

Hiernach, mein lieber Humboldt, wende ich mich zu der Biographie, die ich Dir angekündigt habe.

Herr Doulcet de Pontécoulant trat im J. 1811 in die polytechnische Schule ein. Ich hatte damals die Ehre, als Professor daran angestellt zu sein, und kann mich also erinnern, daß seine Zulassungsnummer 123 war, und daß er sich beim Uebergange von der zweiten zur ersten Abtheilung nicht über die Stufe 103 zu erheben vermochte. Auch bezeugten die Kameraden eines von Anfange herein eine so schwache Befähigung verrathenden Officiers das lebhafteste Erstaunen, als sie ihn sich auf die höhern Rechnungen der Mécanique céleste werfen sahen. Ich empfand meinerseits wohl etwas, das der Ueberraschung glich, ward jedoch leicht gewahr, daß die Formeln des Neophyten nichts als einen geduldigen Arbeiter, keinen erfinderischen Geist voraussetzten, und konnte es doch nicht

geradehin unmöglich finden, daß sich bei dem und jenem der Verstand sehr spät entwickelt. Sagt nicht Francaleu:

Einst kam ein schöner Tag, und mein Talent war da;
Ich zählte funfzig Jahr, als dieses mir geschah.*)

Die Ermunterungen, welche mehrere Mitglieder der Akademie dem Eifer und der Ausdauer des jungen Rechners zu Theil werden ließen, verdrehten ihm den Kopf; er hielt sich für einen Mathematiker. Seitdem sah man ihn nach der Reihe Angriffe gegen die geschicktesten Mathematiker, gegen Männer wie Poisson, Poinsot, Plana u. s. w. richten, und, merkwürdig genug, durch wiederholte Niederlagen die Meinung für sich gewinnen, daß ihm die nächste Stelle eines Akademikers in den Sectionen für die Analyse oder die Astronomie nicht ohne Ungerechtigkeit versagt werden könne. Während sich Pontécoulant so seinen goldnen Träumen überließ, wandte er mir seine ganze Vorliebe zu. Als der Handelsminister Duchâtel im Jahre 1834 aus eigenem oder höherem Antriebe, erzürnt über den Erfolg, den meine Briefe über die detachirten Forts gehabt **), meinen Namen von der Liste der Mitglieder der Jury für die Erzeugnisse der Industrie strich, rief Herr de Pontécoulant mit einer Entrüstung, die ich weit entfernt war in gleichem Grade zu theilen, aus: „Seit die Welt aus dem Dunkel der Barbarei hervorgegangen ist, vermöchte man vielleicht nur ein Beispiel von Brutalität zu finden, welches mit dem angeführten verglichen werden könnte ***), als nämlich de Corbière an einem und dem-

*) „Dans ma tête un beau jour ce talent se trouva,
Et j'avais cinquante ans quand cela m'arriva."

**) Man sehe Th. VI. der Werke, Th. III. der wissenschaftl. Aufsätze, S. 175—212.

***) Im Augenblick, wo ich diese Zeilen zum Druck senden wollte, erfahre ich, daß Herr de Pontécoulant einer der Verfasser des neun Spalten langen Artikels ist, welchen das Journal la Presse im Stück vom 10. April 1840 wieder gegen mich veröffentlicht hat. In diesem Artikel wird Herr Duchâtel fast vergöttert, weil er mich aus der Ausstellungs-Jury ausgeschlossen hat; und namentlich der Muth und die Intelligenz, welche er bewiesen, gerühmt. Ich will nichts gegen den Muth sagen. Was die Intelligenz anlangt, so empfing er darüber von der Jury ein Zeugniß in aller Form, als sie am 17. Juni entschied, daß ich gebeten werden möchte, ihr zu Hülfe zu kommen. Folgendes ist der Brief, welchen mir Thénard

selben Tage Herrn de la Rochefoucauld-Liancourt der vierzehn Aemter entsetzte, welche dieser Wohlthäter der Menschheit unentgeldlich versah." (Aufsatz über den Halley'schen Kometen.) Ohne mich dabei aufhalten zu wollen, wie ungehörig es war, dergleichen Dinge in die Vorrede einer astronomischen Dissertation aufzunehmen, so erfuhr Frankreich durch Herrn de Pontécoulant, denn ich selbst hatte mich meinerseits sehr gehütet, mich damit zu brüsten, daß zwei englische Städte, Edinburg und Glasgow, mir für die ministerielle Brutalität eine Genugthuung hatten geben wollen; indem sie zu eben jener Zeit „sich beehrten, unserm gelehrten Astronomen das Bürgerrecht zu ertheilen." (Ebendas.) Der Verfasser ging so weit, zu erzählen, was unstreitig Niemand interessirte, daß der Kaiser Nicolaus meine Ernennung zum Mitgliede der moskauer Universität bestätigt habe. Zu jener Zeit verfehlte Herr de Pontécoulant nicht, die schwächste meiner Productionen als vortrefflich zu bezeichnen. In Erinnerung seines frühern Metiers, der Verfertigung von Vaudevillen, versuchte er selbst mich in Madrigalen zu feiern; Beweis jene Worte an der Spitze eines Citats, welche den Redacteur der Aufsätze des Annuaire bezeichnen „als denjenigen unserer Gelehrten, der sich unstreitig am wenigsten über die Gleichgültigkeit der Weltleute für wissenschaftliche Kenntnisse zu beklagen hat." (Ebendas.) Beweis ferner jene Zeile auf S. 35 des Précis: „Herr Arago hat jüngst der Akademie eine Reihe sehr feiner Versuche vorgeschlagen, welche, wenn sie so ausgeführt werden, wie dieser Gelehrte sie auszuführen weiß, u. s. w."

---

schrieb, indem er mir als Präsident den Schluß der Berathung seiner Collegen mittheilte:

„Mein lieber Freund!

„Sie sehen, wir bedürfen Ihrer Einsicht. Wir können ohne Sie nicht über den Werth der Thermometer und Fernröhre urtheilen. Seien Sie also ersucht, uns die erforderliche Auskunft zu geben. Die Jury wird sich an Ihre Erklärung halten: Sie werden das Urtheil zu fällen haben, Sie allein können es."

„Leben Sie wohl, mein lieber Freund,

„ganz der Ihrige,

„Thénard."

Wie ist doch schlechtes Blei aus reinem Gold geworden?*)

Wie? . . . Ei, mein Gott, die Verwandlung ist ganz plötzlich ohne allen Uebergang durch den bloßen Einfluß von 5 Vokalen und 4 Consonanten erfolgt; ich bin vom Gipfel der Ehre zu den letzten Stufen an jenem Tage herabgestürzt, wo ich, zur Stimmgebung bei einer akademischen Wahl aufgerufen, auf einen Stimmzettel, ein Papierquadrat von 4 Centimeter Seite, den Namen Liouville statt des Namens de Pontécoulant schrieb.

Herr de Pontécoulant erkennt keine absoluten Wahrheiten an. Für ihn nehmen die Data, die Ziffern einen durchaus andern Werth an, je nachdem sie seine Freunde und Bewunderer, oder solche betreffen, welche das Unglück haben, weder unter die eine noch andere dieser Kategorieen zu gehören. Das Elementarlehrbuch der Physik des Himmels oder der Précis d'Astronomie, welchen er so eben veröffentlicht hat, bietet hundert Beispiele einer so eigenthümlichen Geistesverfassung dar. Stelle, mein lieber Freund, die vor der Ernennung Herrn Liouville's verfaßten Kapitel dieses Buches, dessen Druck sehr lange gedauert hat, mit den später geschriebenen zusammen, und Du wirst z. B. S. 371 finden: „Es war im Jahre 1819, wo Arago nach einem Blick auf die parabolischen Elemente eines Kometen, welchen man in jener Zeit beobachtete, die Aehnlichkeit derselben mit denen eines Kometen, welcher im Jahre 1805 erschienen war, erkannte;" während man in der Einleitung, die gedruckt ward, nachdem die Akademie Liouville den Vorzug vor Pontécoulant gegeben, S. IX liest: „Encke erkannte zuerst die Periodicität des neuen Gestirns." Auf S. 294 und 305 gibt der Verfasser denjenigen Abplattungen von Jupiter und Saturn den Vorzug, deren Werth von Arago bestimmt worden ist, indem er keine andern anführt. So wie Liouville anstatt Pontécoulant Mitglied der Akademie geworden war, ist dieser Vorzug nicht mehr verdient, und der Name Arago wird von Herrn de Pontécoulant in der Einleitung seines Buches, bei Gelegenheit derselben Elemente, durch die Namen Struve und Bessel ersetzt. Vor der Abstimmung der Aka-

*) Comment en un plomb vil l'or pur s'est-il changé?

demie wäre es die schreiendste Ungerechtigkeit, ja wäre es ein nicht zu entschuldigender Mangel an Patriotismus gewesen, bezüglich der Doppelsterne eine sehr elegante Abhandlung Savary's nicht anzuführen; die einfachen Methoden nicht zu erwähnen, die der Verfasser darin zur Bestimmung der Elemente der elliptischen Bahn gegeben hat, welche in den binären Gruppen vom kleinen Stern um den großen beschrieben wird; nichts zu sagen von der ersten numerischen Anwendung, die von den Anziehungsgesetzen auf die relative Lagenveränderung dieser vielfachen Sterne gemacht worden ist; von dem ersten Beweise endlich, in dessen Besitz die Wissenschaft gekommen, daß die Anziehung nach dem umgekehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernungen die himmlischen Bewegungen über die Grenzen unseres Sonnensystems hinaus beherrscht, so daß diese Anziehung, welche unsere Voraltern vorzeitig die allgemeine genannt hatten, vollkommen diese Bezeichnung verdient. Auch liest man den Namen Savary's auf S. 87 des Précis d'Astronomie. Ich weiß wohl, daß der Verfasser in dieser Hinsicht „Encke voranstellt", wenn schon die Arbeit unseres geistvollen Landsmannes der Abhandlung des berühmten deutschen Beobachters vorangegangen ist, und daß dieser in seiner Loyalität derselben ausdrücklich die ehrenvollste Erwähnung gethan; aber jedenfalls war doch die Anführung da, und bezüglich eines Astronomen, wie Pontécoulant, wäre es nicht recht, sich zu schwierig zu zeigen. Nun aber, in der Einleitung des Précis ist die Anführung vollkommen verschwunden; und kein französischer Forscher scheint mehr seinen Beitrag zu dem neuen Zweige der Astronomie, welcher von den Doppelsternen handelt, gegeben zu haben. Savary steht stark im Verdacht, Liouville den Vorzug vor Herrn de Pontécoulant gegeben zu haben; ist es also nicht natürlich, daß seine Arbeiten seitdem alles Verdienst verloren haben? Mußte nicht das Verbrechen seiner Abstimmung seine Formeln, seine Methoden falsch, veraltet machen? Im Grunde hat er sich Glück zu wünschen, daß man ihn blos durch Stillschweigen gestraft hat.

Ich will gerecht sein, selbst gegen diejenigen, die es so wenig sind: ich erkenne also unbedenklich an, daß Herr de Pontécoulant in gutem Glauben ist, wenn er sich das Ansehen eines geschickten Ma-

thematikers gibt; daß er sich wirklich Herrn Liouville für überlegen hält; daß er sich von uns, die wir seine Illusionen nicht theilten, auch heute noch für bevortheilt ansieht. Möge er also vernehmen, was uns davon abgehalten hat, ihm unsere Stimme zu geben; mögen, insoweit ich dabei betheiligt bin, die gewissenhaften in der geheimen Sitzung der Akademie gegebenen Aufklärungen zur völligen Oeffentlichkeit gelangen.

Der Verfasser präsentirte sich mit seiner Théorie analytique du système du monde in der Hand. Das erste Buch dieser Theorie ist nichts anderes als ein Lehrbuch der Statik und Dynamik. In diesem Felde ist der Weg durch so geschickte, so sichere, so treffliche Hände vorgezeichnet, daß es unmöglich schien, sich zu verirren. Mit Recht berühmte Werke boten alle Elemente zu einer vortrefflichen Compilation dar; aber wie die Erfahrung beweist, compilirt nicht Jedermann mit Verstand; selbst wenn die Scheere das Hauptgeschäft dabei hat, gilt es doch, hier und da Worte, Sätze, selbst Formeln, wo es sich um Algebra handelt, einzuschalten, um die Trennungen des Zusammenhanges, welche durch die wiederholten Schnitte der Scheere im Originalwerke entstanden sind, zu beseitigen oder wenigstens zu verstecken. Wenn schon nun das Publikum blos diese hier und da eingeschalteten Worte, diese zur Ausfüllung dienenden Formeln zur Unterlage seines Urtheils hat, ob das ihm dargebotene Buch das Werk eines ungeschickten Abschreibers oder eines sachkundigen Mannes ist, so bleibt es doch nicht leicht schwankend zwischen diesen beiden Annahmen. Herr de Pontécoulant hat das allgemeine Loos getheilt. Was in der Théorie analytique aus seinen eigenen Mitteln herrührt, trägt einen ganz eigenthümlichen Charakter: sicher wird Niemand diesen Theil mit den Seiten verwechseln können, die fast wörtlich den classischen Werken entlehnt sind, aus welchen der Verfasser mit vollen Händen geschöpft hat.

So, wenn Herr de Pontécoulant S. 27 und ff. die Bedingungen des Gleichgewichts eines festen Körpers gibt, sieht er nicht, S. 30, Zeile 5, daß drei Kräfte, welche in drei auf einander rechtwinkligen Coordinatenebenen enthalten sind, in einer vierten Ebene enthalten sein können, und zwar in solcher Weise, daß eine dieser Kräfte der Resultante der beiden andern gleich und direct entgegengesetzt ist. Wie

viele Candidaten zur polytechnischen Schule sind wegen geringerer Fehler zurückgewiesen worden!

Seit den Werken Poinsot's spielen die Kräftepaare in der Mechanik eine wichtige Rolle. Die specielle Untersuchung der Fälle, wo sich die Kräfte auf Paare reduciren, kann heutzutage nicht umgangen werden; nur Pontécoulant entzieht sich dieser Verpflichtung. Er hat seinerseits entschieden, daß Kräfte, welche in einer und derselben Ebene enthalten sind, nothwendig eine einzige Resultante haben (S. 30.)

Sage man, was man wolle, jedenfalls gehört ein wahrhaft antiker Heldenmuth dazu, um sich solchergestalt allein, ganz allein, gegen die Autorität aller gewesenen, gegenwärtigen, warum soll ich nicht sagen auch aller zukünftigen Mathematiker, und, was mehr ist, gegen ein wahres Axiom zu stemmen.

Wenden wir uns von der Statik zur Dynamik, von der Seite 30 zur Seite 63, und wir werden den Verfasser dieselbe Unabhängigkeit, denselben Charakterstolz beweisen sehen. Um den Druck zu finden, welchen ein, irgend welchen beschleunigenden Kräften unterliegender Punkt auf die Curve ausübt, längs deren er sich bewegt, fügt der Verfasser den von diesen Kräften abhängigen Druck zum Ausdrucke der Centrifugalkraft. Hätte Pontécoulant gesagt, daß der Totaldruck die Resultante von beiden ist, so hätte er sich mit aller Welt in Uebereinstimmung gefunden, aber freilich hätte Niemand seinen Satz der Aufmerksamkeit werth gehalten. Indem er seinen eigenen Weg ging, gewann hingegen die Seite 63 eine wahre Berühmtheit.

Die Seite 88 hat nicht weniger Anspruch auf diese neue Art Berühmtheit, welcher Pontécoulant so eifrig nachstrebt.

Die Mechaniker werden hier mit tiefer Bewunderung finden, daß sechs Gleichungen genügen müssen, alle Umstände der Bewegung beispielsweise von hundert Punkten, welche auf beliebige Weise unter einander verbunden sind, von hundert Punkten, die keinen festen Körper bilden, zu bestimmen. Bis zum Erscheinen des Traité analytique hatte man nach den gewöhnlichen Regeln des gemeinen Menschenverstandes und in Uebereinstimmung mit der Analyse, geglaubt, daß die Bestimmung der 300 Coordinaten von hundert Punkten als Function der Zeit 300 Gleichungen erfordere. Herr de Pontécoulant reducirt diese

Zahl auf 6. Welcher Mathematiker in der Welt wird je eine so außerordentliche Vereinfachung zu Stande bringen? Man bemerke wohl: Männer wie Euler, d'Alembert, Lagrange, Laplace waren hier vorangegangen; Pontécoulant hat die überflüssigen parasitischen Gleichungen in ihren Werken massenweise niedergemäht; mit nicht mehr noch weniger als sechs Gleichungen vermag er seinerseits die Bahnen der Millionen Sterne zu bestimmen, mit denen das Firmament besät ist! Uebrigens war es der Vergleich eben dieser Seite 88 mit einigen andern, worin der Verfasser durch andere Principien geleitet scheint, was mich an eine intellectuelle Drehkrankheit bei ihm denken ließ.

So sich immer selbst überbietend, gelangt Herr de Pontécoulant in unersteigliche Regionen. Als die Differentialrechnung entstand, gingen manche übrigens sehr geschickte Mathematiker nicht ohne Widerstreben darauf ein, in die Analyse die Veränderungen einzuführen, welche eine Größe infolge der unendlich kleinen Veränderungen der Elemente, von denen sie abhängt, erfährt. Was würden sie gesagt haben, wenn man gewagt hätte, ihnen anzukündigen, daß in der Mitte des 19. Jahrhunderts ein Mathematiker in seine Formeln die Variationen eingehen lassen würde, welche eine Größe V vermöge der Veränderungen eines Elementes x erfahren muß, von welchem V weder explicite noch implicite abhängt? Doch war ihren Nachkommen dies Ereigniß auf der 186. Seite der Théorie analytique du système du monde vorbehalten. Der Verfasser dieses Werkes läßt Alles weit hinter sich, was man sonst die Mysterien der Algebra und Geometrie nannte.

Die Seite 186 verlassend, überspringen wir die einundzwanzig folgenden Seiten, und sehen Herrn de Pontécoulant, unstreitig um den Leser von seinem Erstaunen nicht zu sich kommen zu lassen, aus der bloßen Gleichung der lebendigen Kräfte die allgemeinen Gleichungen für die Bewegung eines Systems ableiten. Endlich gibt der Verfasser, gleichsam aus Mitleid für das Unvermögen der armen Kritik, solche Entdeckungen Personen zugänglich zu machen, welche mit der Mathematik nicht vertraut sind, auf S. 287 eine Theorie, über welche aller Welt ein Urtheil zusteht. Hier leitet Herr de Pontécoulant aus seinen Formeln die Folgerung ab, daß ein Körper, dessen Anfangsgeschwin-

digkeit, oder auch, denn dies kommt auf dasselbe heraus, dessen Geschwindigkeit zu irgend einer Zeit seiner Bewegung, senkrecht auf der Linie ist, welche von diesem Körper zum Anziehungsmittelpunkte gezogen wird, infolge dessen eine kreisförmige Bahn beschreibt. Nun sind die an den beiden Enden der großen Axe gelegenen Ellipsenbogen senkrecht auf den Linien, welche von ihnen zum Brennpunkte gezogen werden: also findet sich jeder Planet, wenn er an diesen beiden Punkten seiner Bahn anlangt, unter den Bedingungen, welche ihn nach Pontécoulant bestimmen müssen, einen Kreis zu beschreiben. Dies ist bei Mercur, bei Venus, bei der Erde zweimal, respective alle 88, alle 225, alle 366 Tage der Fall. Wenn also diese drei Planeten fortfahren, sich in Ellipsen um die Sonne zu bewegen, geschieht es offenbar nur aus bösem Willen. Ueber kurz oder lang werden sie sich wohl entschließen müssen, die Kreise zu beschreiben, welche Herr de Pontécoulant ihnen vorschreibt. Dasselbe wird für Jupiter, für Saturn, für Uranus gelten, und dann darf, Dank der Pontécoulant'schen Mechanik, das Wort Excentricität in unsern Tafeln gestrichen werden; alle Complicationen, welche seit dem Beginne der Wissenschaften auf dem Einflusse dieses Elementes beruhen, werden verschwinden; kurz das goldene Zeitalter der Astronomie wird anbrechen, und unsere Enkel werden im Genusse desselben nicht verfehlen, sich, Dank meinen Bemerkungen, daran zu erinnern, daß dieses glückliche Zeitalter von Herrn de Pontécoulant vorhergesagt wurde.

Scherz bei Seite, und um keinen Einwurf unbeantwortet zu lassen, untersuchen wir, ob in der Zwischenzeit zwischen dem Erscheinen des ersten und zweiten Bandes der Théorie analytique du système du monde die mathematischen Kenntnisse Herrn de Pontécoulant's gewachsen sind, ob der Schüler plötzlich zu einem Meister geworden ist. Ich schlage den zweiten Band der Théorie auf und lese auf S. 395, daß eine homogene flüssige Masse, welche in einer Rotationsbewegung begriffen ist, nothwendig die Gestalt eines Umdrehungsellipsoids annehmen muß. Herr de Pontécoulant bildet sich ein, bewiesen zu haben, daß das Gleichgewicht bei einer Ungleichheit der drei Axen des Ellipsoids nicht zu bestehen vermöchte. Wohlan, er hat (um es gerade herauszusagen, denn es ist factisch so) etwas durchaus Falsches damit bewiesen.

Jacobi, der berühmte königsberger Mathematiker, hat in dieser Hinsicht keinem Zweifel Raum gelassen.

Arme Analyse, an der Hand der Euler, der Clairaut, der d'Alembert, der Lagrange, der Laplace, bist du ehedem, ohne dich je zu verirren, in die geheimnißvollsten Gebiete der Naturerscheinungen eingedrungen, und jetzt mußt du dich hergeben, Irrthum auf Irrthum zu thürmen! Doch ist diese Erniedrigung nur scheinbar: denn wäre es gerecht, dem Diamante die Schuld des falschen Handgriffs eines ungeschickten Arbeiters zu geben, der ihn poliren will und dabei in tausend Stücke zerbricht?

Die Künste wie die Wissenschaften bedürfen der Hände fleißiger, geduldiger, sorgsamer Arbeiter zur Hülfe derer, die sich schöpferisch darin erweisen. Gehören diese Eigenschaften Herrn de Pontécoulant an? Ich glaubte es vordem, ich setzte volles Zutrauen in die Richtigkeit der wenn nicht schwierigen, wenigstens sehr langen, sehr ermüdenden Rechnungen, welche die Verification des Damoiseau'schen Resultates über die Rückkehr des Kometen von 1759 erforderte. Ich übernahm selbst ohne Widerstreben die Function eines Berichterstatters der Commission der Akademie, welche dieser mühsamen Arbeit einen Preis zuerkannte. Seit fast einem Jahre gestehe ich mehr als einen Grund zu der Annahme zu haben, daß unser Vertrauen zu groß gewesen ist; daß namentlich, was mich anlangt, jenes unbesiegbare Verlangen, welches ich aus Deiner Schule geschöpft habe, den Eifer, den guten Willen zu ermuthigen, mich die rechten Grenzen nicht hat einhalten lassen; daß wir klüger gethan hätten, nach dem Beispiele der berliner Akademie*) die Preisfrage von Neuem auszusetzen, nachdem wir das volumniöse Werk gekrönt, welches so viel Ziffern ohne eine mögliche Bewährung unsern Augen unterbreitete. Es wäre nicht zu entschuldigen, wollte ich dergleichen Dinge sagen, ohne sie näher zu begründen. Lies also, mein Freund, und urtheile alsdann selbst.

---

*) Encke hat im Jahrgang 1835 der math. Abhandlungen der berliner Akademie eine factische Berichtigung der im Texte über das Verfahren dieser Gesellschaft gemachten Angabe veröffentlicht. Es mag hier zugleich bemerkt werden, daß als Erwiderung auf den von Arago an Humboldt gerichteten Brief Pontécoulant einen Brief an Encke im Druck erscheinen ließ. Anmerk. d. d. Ausg.

Herr de Pontécoulant hat im dritten Bande seiner Théorie analytique du système du monde Formeln gegeben, mittelst deren man nach ihm die Elemente der Planetenbahnen zu allen Zeiten sollte bestimmen können. Dieselben mathematischen Symbole sollten hiernach die Geheimnisse der Vergangenheit, der Gegenwart und Zukunft in sich schließen. Es sollte dazu hinreichen, die Werthe einer Größe t, welche die Zeit bedeutete, zu ändern. Le Verrier, ein junger und geschickter Mathematiker, als Repetent an der polytechnischen Schule angestellt, bestritt die Richtigkeit dieser Formeln. Seine einsichtige Kritik überzeugte fast Jedermann. Herr de Pontécoulant zog sich, da er nicht gutwillig nachgab, eine jener zermalmenden Antworten zu, welche für immer im Gedächtniß der Mitglieder der Akademie bleiben werden. Sie behaupten, erwiderte ihm Le Verrier, daß Ihre Formeln allgemein und richtig sind; wohlan, ich lasse die Vergangenheit und Zukunft bei Seite, über die sich vielleicht streiten ließe; ich will mich viel weniger schwierig zeigen; ich will die Zeit in Ihren Formeln null setzen und zusehen, was sie von der jetzigen Epoche aussagen.

Welches war das Resultat der Prüfung? Für die Excentricität von Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus gibt die Formel nach der Reihe 1016 statt 69; 775 statt 168; 81 statt 93; 56 statt 48; 34 statt 56; 57 statt 47!

Die Längen der Perihelien derselben Planeten anlangend, so gab die Formel 214° statt 129°; 211° statt 99°; 79° statt 332°; 33° statt 11°; 23° statt 89°; und 175° statt 168°!

Die Aufdeckung dieser enormen, dieser unglaublichen Irrthümer in Formeln, welche der Verfasser bis zum letzten Augenblicke vertheidigen wollte, brachte einen tiefen Eindruck in der Akademie hervor. Die Richter in der Preisfrage, bei welcher Herr de Pontécoulant figurirt hatte, warfen sich natürlich die Frage auf: Hat ein so ungeschickter Berechner der secularen Ungleichheiten sich nicht in derselben Weise bei Bestimmung der Störungen des Halley'schen Kometen täuschen können, ja täuschen müssen? Andere befragten ängstlich ihre Erinnerung, ob es ihnen nicht etwa so wie unserem vortrefflichen Legendre begegnet wäre, in der Uebereilung, aus bloßer Höflichkeit, wie

wir denn so Manches leicht zu nehmen pflegen, einen jener Glückwünschungsbriefe zu schreiben, die dann wie ein Gewissensbiß uns peinigen. Uebrigens hätte Pontécoulant diesem durch die Mittheilung Le Verrier's heraufbeschworenen Sturm von Gemüthsbewegungen gegenüber wohl Grund zu einer gerechten Klage gehabt. Er hätte allen denen, welche behaupteten, daß seine Formeln durchaus Nichts taugten, entgegenhalten können: Meine Formeln sind falsch, also werden die Folgerungen, die man daraus ableitet, stets gegen die Wahrheit sein; also werden sie den Nutzen einer negativen Belehrung gewähren; also werden sie gleiche Dienste leisten, als jene Adressengeber, welche euch sagen, wenn nicht wo die Person wohnt, welche ihr sucht, so doch wo sie nicht wohnt; also übertreibt ihr, wenn ihr die Frucht meiner Arbeiten durchaus auf Nichts reduciren wollt. Ich frage, was würde sich einer so kräftigen Argumentation haben entgegensetzen lassen?

Das wären die Verdienste des Candidaten. Gehen wir zu einem Werke über, welches nach Liouville's Aufnahme in die Akademie erschienen ist, dem Werke, welches so eben unter dem Titel Précis d'astronomie théorique et pratique ans Licht trat. Stand dem Verfasser nicht hier eine wundervolle Gelegenheit zu Gebote, allen denen, welche ihm ihre Stimme verweigert hatten, den Proceß zu machen? Im Gegentheil scheint Herr de Pontécoulant bestrebt gewesen zu sein, sie zu rechtfertigen. Bei dieser Art von Plaidoyer zu Gunsten seiner Gegner hat er einen solchen Luxus von Beweisen entwickelt, der Précis enthält eine so große Menge Sinnlosigkeiten, stupender Irrthümer, colossaler Schnitzer, daß der Leser, seinen Augen nicht trauend, immer von Neuem sich veranlaßt findet, nach dem Titel zu sehen, um sich zu überzeugen, daß er wirklich das Werk eines Mitglieds der königlichen Societät von London und der Akademie der Wissenschaften von Berlin vor sich hat.

Ich schlage dies Buch, das *seines Gleichen nicht hat*, auf. Der Zufall läßt mich Seite 47 treffen, und ich finde hier: „Man hat in unsern Zeiten ein Gemisch von zwei Glasarten, Flintglas und Crownglas, entdeckt, welches die Eigenschaft hat, die Sonnenstrahlen gleich stark zu brechen.“ Nun, was sagst Du zu diesem Glase, diesem Gemisch aus Flint- und Crownglas, welchem Herr de Pontécoulant

durch einen Act seiner Allmacht die Eigenschaft ertheilt, die verschiedenfarbigen Strahlen, aus denen das Licht besteht, gleich stark zu brechen? Was hältst Du von einem Astronomen, den man auf einen einfachen Operngucker verweisen muß, um ihn zu belehren, daß das achromatische Objectiv nicht aus einer einzigen Linse, einem angeblichen Gemisch aus Flint- und Crownglas, sondern aus zwei auf einander gelegten Linsen, deren jede insbesondere aus einer jener Glasarten besteht, gebildet ist? Wer hätte sich denken können, daß die beiden Lorgnettengläser, auf welchen sich im Theater die gelben Handschuhe unserer Stutzer sanft herumbewegen, wenn der Dampf oder Staub sie getrübt hat, ein Geheimniß für den Verfasser eines Werkes über Astronomie geblieben seien?

Sollte Deine natürliche Nachsicht Dich verleiten, in dem Worte Gemisch (mélange) blos einen ungeeigneten sprachlichen Ausdruck sehen zu wollen, so würdest Du dieser wohlgemeinten Deutung alsbald folgende Stelle widersprechen sehen. „Fünffüßige Fernröhre, deren Linsen aus solchem Glase (im Singular) gemacht sind, ersetzen, u. s. w." und weiter unten würdest Du finden, daß Newton selbst dem gemeinhin gehegten Irrthum über die Vergeblichkeit, die Herstellung achromatischer Fernröhre zu versuchen, Vorschub geleistet habe, indem er in seiner Optik behauptete, „es sei unmöglich, eine Linse herzustellen, aus welcher Substanz es immer sei, und welche Gestalt man ihr geben wolle, durch die alle Sonnenstrahlen gleich stark gebrochen würden."

Es hilft Nichts; die achromatischen Fernröhre mit einfachem, aus einem Glasgemisch bestehenden Objective werden fortan zu jenen unauslöschlich brandmarkenden Zeichen wissenschaftlicher Untüchtigkeit gehören, welche als gerechte Strafe denen aufbehalten sind, die das Publikum mit Dingen unterhalten wollen, von denen sie Nichts verstehen. Herr de Pontécoulant mag immerhin ausrufen, er habe seine Theorie des Achromatismus aus der Brochüre oder vielmehr aus der Mystification geschöpft, welche vor einigen Jahren über die Mondbewohner erschien; man wird ihm mit einer leichten Abänderung eines bekannten Sprichwortes antworten: „Sage mir, wem du folgst, und ich sage dir, wer du bist."

Willst Du wissen, lieber Humboldt, warum, nach der Pontécoulant'schen Theorie, die Fernröhre ein sehr beschränktes Gesichtsfeld haben; warum z. B. diejenigen, deren man sich auf den Sternwarten bedient, nicht die ganze Sonne, den ganzen Mond auf einmal erblicken lassen? Du wirst es auf S. 44 erfahren: „Der Raum des Himmels, sagt der Verfasser, welchen man erblickt, wenn man sich vor das Ocular stellt, heißt das Sehfeld des Fernrohrs. Jeder Gegenstand, dessen Bild im Focus den Durchmesser des Rohrs überschreitet, kann nicht ganz im Fernrohre gesehen werden: dies erklärt, warum man die Sonne und den Mond in den Meridianfernröhren nur zum Theil erblickt...."

Welches Rohr meint der Verfasser? Das große Rohr, an dessen Ende sich das Objectiv befindet? oder das gewöhnlich engere Rohr mit der Platte, in welche das Ocular gefaßt ist? Uebrigens kommt hierauf Nichts an, nachdem man bisher geglaubt, daß die eigentlichen Rohre mit alle dem Nichts zu thun haben; sondern vielmehr daß die Wirkung von dem offenen freien Theile der Ocularlinse abhänge, und daß dieser Theil immer mehr abnehme, so wie die vergrößernde Kraft wächst.

Gott sei Lob; was für schöne Dinge werden wir künftig durch eine einfache Arbeit in Messing zu Stande zu bringen vermögen. Es wird nur nöthig sein, in unsern Fernröhren an die Stelle der konischen Rohre aus Metall, welche sich gewöhnlich nach dem Objective zu erweitern, solche zu setzen, die sich in entgegengesetztem Sinne erweitern: so werden wir, die glücklichen Zeitgenossen Herrn de Pontécoulant's, anstatt wie unsere Voraltern immer nur einen Stern nach dem andern zu sehen, ganze Sternbilder auf einmal sehen. Ich sehe zwar einige Einwürfe voraus, erwiedere aber zum Voraus darauf, daß sie mich nicht angehen; man mag sich an Herrn de Pontécoulant wenden. So wie man mir verspricht, mir den ganzen Mond auf einmal, unter tausendfacher Vergrößerung zu zeigen, nachdem ich ihn bisher in unsern besten Instrumenten nur zu sehr kleinen Theilen, nur so zu sagen Flecken um Flecken, zu sehen vermocht, höre ich auf Nichts weiter, sondern gebe mich den süßen Hoffnungen hin, welche der Reformator der Optik in meinem Geiste erweckt.

Wenn ich mich bezüglich des Sehfeldes der Fernröhre in so guter

Stimmung gezeigt habe; wenn ich mich, ohne recht genau zuzusehen, der Theorie Herrn de Pontécoulant's gefügt habe; wenn ich darauf eingegangen bin, die Fabrikanten der Rohre, die Messingarbeiter unter die Künstler zu rechnen, von welchen die Astronomie und Optik sich der größten Förderung gewärtigen dürfen, so sehe ich mich jetzt genöthigt, meine Rolle als Kritiker wieder aufzunehmen. Auf S. 37 sagt uns der Verfasser: „Die Pupille hat für das Auge die Wirkung einer Linse; die Lichtstrahlen, welche sie schief treffen, erfahren verschiedene Brechungen, u. s. w. u. s. w."

Nein, mein Herr, die Pupille hat in keiner Weise die Wirkung, die Sie ihr zuschreiben. Die Pupille ist die Thür des Auges; eine kreisförmige Thür, angebracht inmitten der wässerigen Feuchtigkeit, inmitten einer homogenen Flüssigkeit. In einer so gelegenen Oeffnung vermöchte keine Brechung Platz zu greifen. Hüten Sie sich, daß man Ihnen nicht böslicher Weise die Frage vorlege, welches die Brennweite des Triumphbogens der Champs-Elysées sei, an welchem Punkte sich die hindurchgehenden Lichtstrahlen vereinigen?

Ich weiß nicht, was Pontécoulant damit will, wenn er auf der siebenten Zeile derselben Seite 37 schreibt: „Wenn dieser Vereinigungspunkt (der von einem gegebenen Punkte ausgehenden Strahlen) diesseits oder jenseits (der Netzhaut) fiele, und die Netzhaut demgemäß das Lichtbündel vor oder nach ihrer Vereinigung schnitte, so würde die Folge sein, daß das Auge, indem es den Eindruck der von einem und demselben Punkte ausgegangenen Strahlen zugleich empfinge, nur noch ein verworrenes Bild wahrnähme."

Warum soll die Vereinigung der Strahlen auf einem und demselben Punkte der Netzhaut hindern, daß das Auge den Eindruck derselben gleichzeitig empfange? Man weiß hier nicht wo aus noch ein. Herr de Pontécoulant gilt, so sagt man, in einem gewissen Kreise für ein Orakel. Man wird mir also die Bemerkung erlauben, daß die alten Orakel immer doppelsinnige Aussprüche thaten, daß man aber die alte Sitte zu sehr überschreitet, wenn man Seiten, ja Kapitel in Umlauf setzt, die gar keinen Sinn haben.

Auf S. 40 finde ich: „Der Zweck eines Fernrohrs ist, die Gegenstände heller zu machen und zu vergrößern. Diese Vortheile gehen aus

seiner Einrichtung hervor. In der That, die Strahlen, welche von der Oberfläche des Objectivs aufgenommen werden, vereinigen sich im Focus in einem engeren Raume; das Object erscheint demgemäß heller und leichter unterscheidbar."

Ist es möglich! Der Verfasser denkt nicht einmal daran, daß die im Focus des Objectivs concentrirten Strahlen durch die Ocularlinse mit kurzer Brennweite ins Auge gefaßt werden; daß die Ausbreitung des hierdurch auf der Netzhaut erzeugten Bildes den Vortheil, welcher durch die Größe des Objectivs entsteht, weit überbieten kann; daß aus diesem Grunde in Fernröhren mit sehr starker Vergrößerung das Object viel weniger hell als mit bloßem Auge erscheint.

Als ich im Lehnstuhl das erste Kapitel des Précis d'astronomie durchlief, bog ich ein Ohr in jedes Blatt, auf dem mir einer oder mehrere grobe Irrthümer aufstießen; aber siehe da, nun tragen alle Blätter ohne Ausnahme zwei Ohren, eines für die Vorderseite, das andre für die Hinterseite! Ich muß also einhalten, vorbehaltlich der Wiederaufnahme dieses unerschöpflichen Gegenstandes, wenn die Umstände es erheischen sollten. Doch muß ich sagen, daß Herr de Pontécoulant mich in die bedauerliche Nothwendigkeit versetzt hat, selbst seine Kupfertafeln in dieser Weise zu zeichnen, namentlich die erste. Auf dieser ersten Tafel, welche, wie ich überzeugt bin, allen ehrlichen Händlern, jungen und alten, auf dem Quai des Lunettes Ausrufe des lebhaftesten Erstaunens entlocken wird, sieht man, Fig. 18, ein großes Object einer Linse gegenüber. Die Lichtstrahlen gehen in solcher Weise hindurch, daß die, welche vom obern, untern, mittlern Theile des Objects herkommen, sich in einem Punkte, einem einfachen Brennpunkte vereinigen. Und doch will Pontécoulant mit Hülfe dieser fabelhaften Figur erklären, wie es kommt, daß die Fernröhre mit zwei converen Gläsern die Gegenstände umgekehrt darstellen! Aber, mein Gott, hat er denn nicht daran denken können, daß im Daguerreotyp die Gegenstände sich auf verschiedenen Theilen der Jodschicht, welche die im Focus der Linse angebrachte Platte überzieht, abbilden, daß in diesem Focus ein Miniaturbild des ganzen Gegenstandes entsteht, daß in diesem Miniaturbilde das verkleinerte Bild jedes Gegenstandes einen besondern Platz einnimmt?

Wenn die Lichtstrahlen den Gang nähmen, den Herr de Pontécoulant ihnen vorzeichnet, wenn die, welche von einer und welche von einer ganz andern Gegend herkommen, sich in einem einzigen Punkte, einem einfachen Brennpunkte vereinigten, so würde es in der Welt weder Fernröhre, noch Mikroskope, noch Camerae obscurae, noch Daguerreotypen u. s. w. geben. Es möchte schwer sein, mit einer Seite voll Betrachtungen und einer Figur so viel baaren Widerspruch gegen feststehende, elementare und allgemein bekannte Thatsachen zuwege zu bringen.

Es war leicht vorauszusehen, daß Jemand, der so ins Gelag hinein über Optik schrieb, keine größere Stärke in der Astronomie beweisen würde. Hat sich diese Voraussicht bestätigt? Einige Anführungen werden in den Stand setzen, darüber zu urtheilen:

Auf S. 249 sagt uns der Verfasser, daß ein Planet mit der Sonne in Conjunction ist, wenn er sich bezüglich der Erde auf derselben Seite, wie dieses Gestirn und auf demselben größten Kreise, welcher durch die Pole der Ekliptik geht, befindet; was richtig ist. Weiter unten fügt er hinzu: „Bei den Conjunctionen sind die Längen des Planeten und der Sonne dieselben, aber die Breiten können sehr verschieden sein..." Auch dies ist noch richtig. Endlich zieht er aus diesen Vordersätzen den Schluß, daß in den Conjunctionen (mit Breiten, welche sehr verschieden sein können), „der Planet und die Sonne zu derselben Zeit durch den Meridian gehen, zu derselben Zeit auf- und untergehen." Ei! Herr de Pontécoulant, ich glaubte es früher nicht verantworten zu können, Ihnen meine Stimme für die Aufnahme in die Akademie zu geben; nach dem eben Angeführten vermöchte keine Commission für den Elementarunterricht Ihnen die Lehrerstelle der Weltbeschreibung in der niedrigsten Stadtschule mit gutem Gewissen anzuvertrauen. Wie! Sie sind nicht so weit, zu wissen, daß die Breite einen großen Einfluß auf die Durchgangszeit durch den Meridian hat, so wie die Declination auf die Zeiten des Auf- oder Untergangs, daß Gestirne, welche mit der Sonne gleiche Länge haben, nicht allein nicht zu gleicher Zeit mit derselben in Paris untergehen, sondern überhaupt gar nicht untergehen!

Seite 175. „Wenn man sich an die Mondscheibe zwei Tangen-

ten parallel mit der Geraden gelegt denkt, welche die Mittelpunkte von Mond und Sonne verbindet, so wird der zwischen ihnen enthaltene Theil der Scheibe der erleuchtete sein!"

Es gibt in unsern höhern Primärschulen*) keinen einzigen Schüler, der nicht darin lernte, daß man zur Bestimmung des erleuchteten Theils des Mondes sich an eine Gesammtheit von Linien zu halten hat, welche zugleich Tangenten an der Oberfläche dieses Gestirns und an der Sonnenoberfläche sind, und nicht an Tangenten der Mondscheibe, welche parallel mit der Verbindungslinie der Mittelpunkte von Sonne und Mond sind.

Meinerseits empfehle ich unserm Freunde, Herrn Wilhelm Beer, eine Stelle im neuen Précis d'astronomie, welche sich auf die Mondberge bezieht. Hier wird er, dem die Wissenschaft so schöne Untersuchungen über die Selenographie verdankt, sehen, wie trotz derselben einer seiner Collegen an der berliner Akademie die rechtwinkligen Dreiecke, aus welchen die Höhen der Mondberge abgeleitet werden, bildet, ohne zu bemerken, daß, mit Ausnahme des ersten und letzten Viertels, die mikrometrischen Messungen die Projectionen einer der Seiten dieser Dreiecke, nicht aber, wie der Verfasser voraussetzt, diese Seiten selbst geben.

Ein solcher Irrthum ist wahrlich zum Erstaunen. Ich weiß nicht, ob der Verfasser ihn hinreichend dadurch vergütet hat, daß er uns (S. 195) versichert, der kleinste unter den Hauptbergen des Mondes habe mindestens 3000 Meter Höhe! Findest Du nicht jedenfalls, daß es eine sehr eigenthümliche Weise ist, zu sagen: unter der unberechenbaren Zahl von Mondbergen, deren Höhen sich zwischen 1 Meter und 8000 Meter begriffen finden, sind diejenigen, welche unter 3000 Meter Höhe haben, nicht mehr als Hauptberge zu rechnen? Hat denn der Verfasser nicht bemerkt, daß sein Satz in der That keinen andern Sinn hat?

Ein ausgelassenes Lachen ist manchmal gefährlich. Also empfehle

*) Die Stadt Paris hat schon zwei höhere Primärschulen begründet: die eine in dem Institut von Herrn Goubaux, die andre in dem Quartier du Temple; jedes Alter ist darin aufnahmefähig.

ich Dir, die Seite 95 des Précis d'astronomie mit Vorsicht zu lesen. Siehe, was der Verfasser uns daselbst berichtet:

„Das zu dieser Bestimmung (der Bestimmung der Parallaxen der Sonne, des Mondes und der Planeten) angewandte Instrument ist das Aequatoreal, dessen Beschreibung wir oben gegeben haben, und welches aus diesem Grunde parallaktische Maschine genannt worden ist."

Kann es etwas Seltsameres im Gebiete der praktischen Astronomie geben, als diese gleichzeitige Verwandlung in das Aequatoreal, welche hier die drei parallaktischen Lineale des Ptolemäus, und die großen Viertelkreise, deren Lacaille und Lalande sich bei ihren gleichzeitigen Beobachtungen auf dem Cap der guten Hoffnung und zu Berlin bedienten, erfahren haben? Lassen Sie sich also gesagt sein, ich bitte Sie inständigst, Herr de Pontécoulant, daß die parallaktische oder parallatische Maschine der neueren Beobachter so genannt wird, weil sie bestimmt ist, die Gestirne auf ihren täglichen Parallelkreisen zu verfolgen; daß es aber keinem Astronomen einfallen könnte, sie zur Bestimmung der Parallaxe der Sonne anzuwenden.

Seite 270. „Manchmal, in der Zwischenzeit, welche zwischen dem Verschwinden und Wiedererscheinen dieses Planeten (Mercur) verfließt, bemerkt man auf der Sonnenscheibe einen Flecken, welcher von dem Schatten herrührt, den er darauf wirft."

Wir hatten bisher geglaubt, daß der betreffende schwarze Fleck der Theil der Sonne sei, dessen Anblick uns durch das Zwischentreten des Mercur zwischen dieses Gestirn und die Erde entzogen wird; nun aber wirft der kleine Planet einen Schatten nicht nach entgegengesetzter Richtung von dem ihn erleuchtenden strahlenden Gestirn, der Sonne, sondern nach der Sonne selbst! Da sieht man nun doch, wohin Herr de Pontécoulant gelangt, wenn er ohne Führer sich selbst überlassen bleibt.

Seite 301 sagt uns Pontécoulant, daß „die Durchmesser der Satelliten selbst in den besten Fernröhren unmerklich sind", und auf der folgenden Seite findet man, wie Maraldi die Wiederkehr eines Flecken eben auf einer dieser unmerklichen Scheiben beobachtet hat. Geht man weiter zu Seite 306, so liest man: „Es gehören vor-

treffliche Instrumente dazu, um die Saturnstrabanten nur zu erkennen; dennoch hat man Flecken auf einem derselben wahrzunehmen geglaubt." Wie, Flecken auf Trabanten von unmerklichen Durchmessern beobachten, wahrnehmen! Herr de Pontécoulant will uns wahrlich Nichts von unserm alten Glauben übrig lassen: nur eben warf er den Schatten eines undurchsichtigen Körpers auf den erleuchtenden Körper, und nun erklärt er, ohne zu begreifen, welcher enorme Unterschied zwischen Folgerungen, die aus Intensitätsmessungen abgeleitet sind, und unmittelbaren Beobachtungen zu machen ist, den Theil für sichtbarer als das Ganze, und setzt sich dadurch in radicalen Widerspruch mit jenem Axiom, das so alt wie die Welt ist: Das Ganze ist größer als der Theil.

Trotz allem Vorhergehenden wirst Du doch kaum glauben, daß Pontécoulant sich bezüglich der so capitalen, so klaren, so oft behandelten Frage, welchen Einfluß die Geschwindigkeit des Lichts auf die scheinbare Lage der Gestirne hat, sich so ganz habe verirren können. Lies also folgende zwei Stellen: „Wenn wir ein entferntes Gestirn erblicken, sehen wir es niemals an der Stelle, die es wirklich in dem Augenblicke einnimmt, wo sein Licht zu uns gelangt, sondern in der Lage, welche es in dem Augenblicke hatte, der jenem um das Zeitintervall vorausging, das vom Licht gebraucht wurde, um von dem Gestirne zu uns zu gelangen." (Seite 236.) „Wir sehen die Sonne immer nur an der Stelle, welche sie 8 Min. 13 Sec. vor dem Augenblicke, wo wir sie beobachten, einnahm; und wenn wir sie im Horizonte sehen, so sind schon 8 Min. 13 Sec. seit ihrem Aufgange oder Untergange verflossen. Eine ähnliche Bemerkung gilt für alle andern Gestirne." (S. 351.)

Wenden wir die Bemerkung Pontécoulant's über die Nothwendigkeit, die Fortpflanzungszeit des Lichts in Rechnung zu ziehen, wenn es gilt, die Lage der Gestirne bezüglich des Horizonts, den Augenblick ihres Aufgangs zu bestimmen, nach seiner Vorschrift an, und wir werden sonderbare Resultate erhalten.

Die Sonne, sagt Pontécoulant, ist wirklich schon seit 8 Min. 13 Sec. aufgegangen, wenn man anfängt, sie im Horizonte wahrzunehmen. Für den Jupiter, der bei seiner Opposition 4,2 mal

so weit von der Erde als die Sonne ist, wird die Zwischenzeit zwischen dem wirklichen und dem scheinbaren Aufgange also nahe 35 Min. betragen, für Saturn nahe 70 Min., für Uranus endlich wird man mittelst des Multiplicators 18,2, über 149 Min. finden. Sonach ist dieser Planet schon seit fast drittehalb Stunden aufgegangen, wenn er anfängt, am Horizonte aufzutauchen! Wenden wir dieselben Schlüsse, dieselben Rechnungen auf die Fixsterne an, so werden wir sie nicht weit über den Uranus hinaus zu versetzen haben, um deren zu finden, welche in demselben Augenblicke aufzugehen scheinen, wo sie wirklich untergehen; um uns zur Anerkenntniß getrieben zu sehen, daß Gestirne je nach ihrer Entfernung von der Erde in Berührung erscheinen können, wenn schon sie die entferntesten Gegenden des Raumes einnehmen; um endlich einzusehen, daß die so concentrirt erscheinende Gruppe der Plejaden vielleicht aus Sternen besteht, welche gleichförmig rings um den Thierkreis vertheilt sind!

Du siehst, daß im Jahre des Heils 1840, drei Jahrhunderte nach dem Erscheinen des unsterblichen Werkes von Copernicus, drei Jahrhunderte nach dem Beweise der Fortbewegung und Rotationsbewegung der Erde, Herr de Pontécoulant Einwürfe für Wirklichkeit ausgibt, welche Aristoteles vor 2000 Jahren dem System des Empedokles über das Licht entgegensetzte, aber unter Voraussetzung der Unbeweglichkeit unseres Erdkörpers!

Ach, lieber Freund, Herr de Pontécoulant läßt uns nicht mehr das Recht, von der allgemeinen Verbreitung der Kenntnisse in unsern Tagen zu sprechen.

Ein gewisser Reimschmied, den man auf falsche Verse in einem eben von ihm erschienenen Gedichte aufmerksam machte, rechtfertigte sich auf die sonderbarste Weise: „Sie glauben, sagte er, mich auf falscher Fährte ertappt zu haben: reine Täuschung! Für die zu kurzen Verse dieser Seite, dieses Abschnittes finden sich weiterhin zu lange Verse, und Alles in Eins gerechnet, ist die Ausgleichung vollständig.“ Herr de Pontécoulant gehört zur Schule dieses angeblichen Poeten. Der angebliche Astronom hat sich auch zur Compensation der tausend und aber tausend Irrthümer, von denen sein Werk wimmelt, gewisse Sätze von so immenser Wahrheit vorbehalten, daß man meinen

möchte, sie seien ganz bekannten Redensarten, die im Munde des Volks umlaufen, entlehnt. Lies folgende fünf Zeilen der 80. Seite, und sage dann, ob ich übertreibe: „Wir haben im ersten Kapitel gesehen, daß die Fixsterne in den stärksten Fernröhren keinen merkbaren Scheibendurchmesser darboten.... Die scheinbaren Durchmesser der Fixsterne müssen also ausnehmend klein sein!“

Alsbald werden wir Herrn de Pontécoulant (und es verdient dies Citat ebenso viel Beachtung wie jedes andere) sich mit „einem glühenden Gase, welches bis zum Punkte des Leuchtens erhitzt ist“ zu schaffen machen sehen!

Ich muß Dir nothwendig auch einige Proben von den Kenntnissen Herrn de Pontécoulant's im Gebiete der Physik des Erdkörpers und über die Beschaffenheit der Himmelskörper geben.

Eine Sternschnuppe ist für den Verfasser des Précis: „ein sehr lebhaftes Licht, welches schnell durch den Raum hindurchfährt; und beim Anlangen im Horizonte erlischt (S. 11).“ O, wie viele Millionen Sternschnuppen werden durch die Bedingung, im Horizonte zu erlöschen, entthront. Und was will doch eine gute Definition sagen?

Liest man Herrn de Pontécoulant, so kommt man vor Erstaunen gar nicht zu sich. Weißt Du, „warum die größte Sommerhitze erst einen Monat, nachdem die Sonne ihre größten Solstitialhöhen erreicht hat, eintritt (S. 113)?“ Ich muß mich beeilen, es Dir zu sagen, denn solltest Du auch zehn Jahre nachdenken, Du würdest es nicht errathen; der Grund ist der, daß „die beim Fortschreiten der Sonne vom Aequator nach dem Nordpol zu allmälich erwärmte Erde alsdann geeignet ist, die volle Wirkung der Sonnenstrahlen aufzunehmen.“. Was meinst Du zu dieser allerliebsten Geneigtheit der Körper, die Wärme um so kräftiger aufzunehmen, je mehr sie schon erwärmt sind? Es ist ein ganz neues Princip, dessen Folgerungen, sollte man meinen, ungeheuer sein müssen. Der Mond z. B. äußert auf die Erde keine merkliche thermometrische Wirkung; aber nach der von Herrn de Pontécoulant entdeckten Neigung der erhitzten Körper, Wärme zu absorbiren, vermögen die schwachen Strahlen dieses Gestirns auf die Sonne in solcher Weise einzuwirken, daß sie eine der Hauptursachen ihrer

ungeheuren Temperatur werden. Ich bin gewiß, daß Du bei Deinen Versuchen über den Gang eines der Sonne ausgesetzten Thermometers die Flüssigkeit sehr schnell in den ersten 10 Secunden hast steigen sehen, minder schnell in den folgenden 10 Secunden, und so abnehmend fort, bis sie ganz stehen blieb. Das thut mir leid Deinetwegen: Pontécoulant hat so eben implicite gezeigt, daß Du gerade das Umgekehrte hättest finden sollen. Da es nicht meine Absicht ist, Deine Bekümmerniß deshalb, an der ich übrigens, wie Du wohl glauben kannst, von ganzem Herzen Theil nehme, zu verringern, so will ich offen erklären, daß mir das neue Princip geeignet scheint, patentirt zu werden; daß es große Ersparnisse an Brennmaterial in den Gewerben herbeiführen wird; daß man künftig blos nöthig haben wird, eine nur wenig erwärmte Eisenmasse in den Sonnenschein zu tragen, um sie in Weißgluth kommen und sich darin erhalten zu sehen. Wunderst Du Dich nicht, daß eine Sache von solcher Wichtigkeit sich in ein unbedeutendes Kapitel über die irdischen Temperaturen versteckt hat?

Erinnerst Du Dich unserer häufigen Unterhaltungen über die physischen Gründe der Färbung der Gestirne bei ihrem Untergange; über die Fruchtlosigkeit unserer Bemühungen, dieses glänzende und prachtvolle Schauspiel in allen seinen Einzelheiten zu erklären? Erröthe vor Verdruß und Scham: mit einem Federstrich hat Herr de Pontécoulant die Aufgabe gelöst. Wenn die Sonnen- und Mondscheibe im Horizonte roth erscheinen, so „zeigt dies an, daß die irdische Atmosphäre die rothen Strahlen weniger stark bricht, als die Strahlen von irgend welcher andern Farbe" (Seite 427). Prüfen wir die Auflösung näher.

Die Sonne und der Mond sind, wenn sie im Horizonte erscheinen, wirklich unter demselben; vermöge der Ablenkung, der Brechung, welche ihre Strahlen in der Atmosphäre erfahren, werden sie uns sichtbar. Je stärker diese Brechung ist, um so mehr wird sich z. B. Abends die Dauer der Sichtbarkeit des Gestirns verlängern. Wenn das weiße Licht aus ungleich brechbaren Strahlen besteht, so werden die brechbarsten unter diesen Strahlen offenbar am letzten verschwinden; die Farbe dieser brechbärsten Strahlen (der Verfasser verfehlt nicht zu sagen: der mindest brechbaren, und nennt in der That die rothen

Strahlen), ich wiederhole, die Farbe der brechbarsten Strahlen wird diejenige sein müssen, womit die Sonne verschwindet, wofern nicht andere Umstände die Wirkung dieser ersten Ursache verdecken. So würde man ehedem die Sache betrachtet haben; aber Herr de Pontécoulant hat das ganz und gar geändert. Er macht jetzt Physik auf eine ganz neue Weise; er ist die lustige Person (Sganarelle) in der Optik u. Astronomie.

Bemerke wohl, daß ich, um nicht in eine Zahlendiscussion einzugehen, welche, allem Anscheine nach, die Fassungskraft Herrn de Pontécoulant's übersteigen würde, mich enthalten habe, vom Zerstreuungsvermögen, so wie vom Absorptionsvermögen der Atmosphäre zu sprechen.

Erlaube, lieber Freund, daß ich Deine Erinnerung für einen Augenblick auf Polarisationsversuche zurücklenke, welchen Du ehedem ein so lebhaftes Interesse zuwandtest, und die dessen, wie ich glaube, nicht ganz unwerth waren. Du wirst dann sehen, was aus ihnen dadurch geworden ist, daß sie durch die Hände Herrn de Pontécoulant's gingen.

Ein Lichtstrahl, von welchem Körper er immer herkommen möge, erfährt eigenthümliche physische Modificationen, wenn er unter hinreichender Neigung zurückgeworfen wird, oder im Uebergange von einem Mittel in ein anderes eine starke Brechung erleidet; er erlangt hierbei durch die Zurückwerfung oder Brechung Eigenschaften, die ihn vom natürlichen Lichte unterscheiden. Diese Eigenschaften bilden das, was man Polarisation nennt. Das Vorhandensein der Polarisation läßt sich durch verschiedene Instrumente, welche man Polariskope nennt, constatiren. Mittelst eines Polariskops von meiner Erfindung *) erkannte ich vor mehr als zwanzig Jahren, daß das Licht aller glühenden, festen wie flüssigen, irdischen Körper unpolarisirt ist, so lange es vom Körper unter rechten Winkeln ausstrahlt; wogegen dasjenige, welches von der glühenden Oberfläche unter einem spitzen Winkel ausgeht, deutliche Zeichen von Polarisation verräth. **) Ich halte mich hier nicht dabei auf, wie ich aus dieser Thatsache die inter-

*) S. die populäre Astronomie, Th. II. S. 90.

**) S. Th. VII. der sämmtl. Werke, S. 335.

essante Folgerung abgeleitet habe, daß das Licht nicht blos an der Oberfläche der Körper erzeugt wird, sondern daß ein Theil desselben aus ihrer Substanz selbst, und wäre auch diese Substanz Platin, hervorkommt. Es genügt hier zu sagen, daß, wenn man dieselbe Reihe von Versuchen mit denselben Instrumenten an dem Lichte anstellt, das von einer brennenden gasförmigen Substanz ausströmt, unter welchem Winkel dies auch geschehe, keiner der Charaktere des polarisirten Lichtes daran gefunden wird*); daß das Licht der Gasarten, bei seinem Austritt von der brennenden Oberfläche untersucht, gewöhnliches Licht ist, was jedoch nicht hindert, daß es sich nachmals vollständig polarisirt, wenn man es der erforderlichen Zurückwerfung oder Brechung unterwirft. Dies begründet eine sehr einfache Methode, in einer Entfernung von 20 Millionen Meilen die Beschaffenheit der Sonne zu erkennen. Wenn das vom Rande dieses Gestirnes herkommende, von der Materie der Sonne unter einem spitzen Winkel ausgesandte Licht Spuren von Polarisation zeigt, nachdem es zu uns gelangt ist, ohne unterwegs merkliche Zurückwerfungen oder Brechungen erfahren zu haben, so ist die Sonne ein fester oder ein flüssiger Körper. Wenn hingegen das Licht des Sonnenrandes keine Zeichen von Polarisation erkennen läßt, so ist der glühende Theil der Sonne gasförmig. Durch eine solche methodische Verkettung von Beobachtungen vermag man sich, so zeigte ich, einen genauen Aufschluß über die physische Constitution der Sonne zu verschaffen. Fourier, welchem ich meine Methode auseinandergesetzt hatte, erwies mir die Ehre, sie im Jahre 1824 in der Lobrede auf William Herschel in klaren und genauen Ausdrücken zu citiren**). Hieraus hat sie

*) S. Th. 10 der sämmtl. Werke, S. 212.

**) Fourier hat sich wie folgt ausgedrückt: „Die neuen Fortschritte der Optik haben so eben zu einem sehr überraschenden Mittel geführt, zu erkennen, ob Herschel's Ansicht richtig ist, daß das Sonnenlicht nicht von einer glühenden festen oder flüssigen Masse herkommt. Wenn nämlich ein solcher Körper durch Erhebung zu einer sehr hohen Temperatur leuchtend wird, so kommen die Strahlen, welche er nach allen Richtungen aussendet, nicht blos von der äußersten Oberfläche her; sie werden vielmehr gleich den Wärmestrahlen von einer unendlichen Menge materieller Punkte, welche unter der Oberfläche bis zu einer gewissen Tiefe liegen, ausgesandt, einer Tiefe, die zwar außerordentlich klein ist, aber jedenfalls wirklich besteht. Diejenigen dieser Strahlen nun, welche schief durch den Hüllentheil der erhitzten Masse

wahrscheinlich Herr de Pontécoulant geschöpft, aber man sehe, was er daraus gemacht hat: „Fourier, sagt er uns, hatte bemerkt, daß das Licht, das von einem glühenden Gase ausströmt, welches bis zum Punkte des Leuchtens erhitzt ist (sic), sich nicht polarisirt, während das Licht, das von einem festen Körper ausströmt, die Eigenschaft, sich zu polarisiren, in vollkommenem Grade besitzt. Nun hat Arago die Thatsache bewährt, daß das Sonnenlicht der Polarisation nicht fähig ist, u. s. w." (Seite 149.)

Unstreitig liegt einiges Verdienst darin, bei Widerlegung einer solchen Stelle seinem Verdruß, seinem Unwillen Zaum anzulegen. Fourier, sagt Herr de Pontécoulant, hatte bemerkt.... Fourier hatte zuvörderst gar keine Bemerkung über Polarisation gemacht; niemals brachte er das Auge an ein Polariskop. Dazu ist das, was ihm der Verfasser zuschreibt, ein ungeheurer Irrthum. Ich kenne im weiten Bereiche der Physik keinen Irrthum, der ihm gleich käme, als den, welchen Herr de Pontécoulant mir meinerseits einige Zeilen weiter unten beilegt: „Arago hat bewährt, daß das Sonnenlicht der Polarisation nicht fähig ist!"

Arago hat also vergessen, daß die Polarisation zuerst von Malus mittelst Sonnenlichts entdeckt wurde, das zufällig von den Fensterscheiben des Luxembourg eine Zurückwerfung unter dem geeigneten Neigungswinkel erfuhr; er erinnert sich also nicht seiner eigenen Arbeiten über die Gesetze der Polarisation, welche das Sonnenlicht bei seiner Zurückwerfung an den Theilchen der Atmosphäre erfährt; seinem

---

hindurchgehen, erlangen und behalten eine besondere Eigenschaft, welche durch die Versuche bemerklich gemacht werden kann; sie sind polarisirt. Wenn aber dieselbe Masse, anstatt durch ihre eigene Temperatur leuchtend geworden zu sein, blos von einer ausgedehnten Flamme umgeben ist, welche die Quelle ihres Lichtes bildet, so haben die Strahlen nicht dieselbe Eigenschaft.

„Dieser eigenthümlichen Probe ließ sich demnach das Sonnenlicht unterwerfen. Der Urheber dieses schönen Versuches, Arago, dessen Arbeiten so viel zur Bereicherung der Astronomie beigetragen haben, hat in der That gefunden, daß die Sonnenstrahlen, selbst die schief durchgegangenen, nicht polarisirt sind. Man sieht also, daß bezüglich dieses Punktes der Frage die von Herschel geltend gemachte Ansicht sich unmittelbar durch die erst ganz neuerdings entdeckten Eigenschaften des Lichtes begründen ließe."

Gedächtniß sind die Versuche entfallen, welche er ehedem, mit seinem berühmten Freunde Fresnel, über die Interferenzen des verschieden polarisirten Sonnenlichts anstellte; die Methoden endlich sind ihm gänzlich fremd geworden, deren man sich beim Unterrichte bedient; er weiß nicht, daß das mittelst eines Heliostaten in das Auditorium eingeführte Sonnenlicht in den öffentlichen Vorlesungen über Optik zu allen Demonstrationen bezüglich der gewöhnlichen und chromatischen Polarisation dient. Sagen wir es kurz: Herr de Pontécoulant hat Nichts von jenen, übrigens vollkommen verständlichen Zeilen begriffen, welche Fourier der Darstellung meiner Versuche gewidmet hatte. Es handelte sich darin von den Eigenschaften, welche die Lichtstrahlen in dem Augenblicke annehmen, wo sie unter schiefen Neigungswinkeln die Oberfläche glühender fester, tropfbarer oder gasförmiger Körper verlassen; Eigenschaften, die ihnen so lange verbleiben, als solche nicht durch spätere Zurückwerfungen oder Brechungen modificirt werden. Der Verfasser aber läßt zuvörderst jede Erwähnung des Neigungswinkels beiseite, was schon völlig hinreichen würde, das Uebrige unverständlich zu machen. Aber noch mehr: er nimmt die Eigenschaften, welche die Strahlen beim Verlassen der Oberflächen besitzen, für unveränderlich an; er beraubt so das Sonnenlicht des Vermögens der Polarisation und verurtheilt in meinem Namen die ganze Welt, Versuche dieser Art nur Nachts mit künstlichen Lichtarten anzustellen, welche von festen oder flüssigen Körpern herkommen.

In Wahrheit, mein Herr de Pontécoulant, das überschreitet alle Grenzen: das ist in der That wissenschaftliche Verleumdung. Nennen Sie mich wieder einen galligen, unhöflichen Kritiker, der keinen Anstand kennt; würzen Sie diese literarischen Artigkeiten von so gutem Ton noch mit einer groben politischen Angeberei; ich lasse es mir gefallen. Trotz der Vortheile, die mir Manches, was ich aus guter Quelle über das System der Einschüchterung erfahren habe, von dem Sie gegen diejenigen scheinen Gebrauch machen zu wollen, welche das Unglück haben, Ihre Formeln unrichtig zu finden, gewähren könnte, will ich Ihnen doch nicht auf diesen Kampfplatz folgen; zur Vergeltung und als Preis für meine Zugeständnisse aber bitte ich Sie, fortan nie wieder in meinem Namen zu sprechen; thun Sie mir den Gefallen, mir

nicht mehr Ihre Ideen zu leihen; sonst, ich sage es in aller Demuth, bin ich ein verlorener Mann; ich fühle nicht die Kraft in mir, solchen Angriffen zu widerstehen.

Um wie ein großer Künstler Alles auf gleiches Niveau zu bringen, hat Herr de Pontécoulant sich wohl gehütet, im historischen Theile seines Werkes genau zu sein. Indem er Römer citirt, verfehlt er nicht hinzuzufügen „französischer Astronom" (Seite 236 und 351). Doch weiß Jedermann, den Verfasser des Précis ausgenommen, daß Römer ein Däne war und zu Kopenhagen im J. 1644 geboren wurde.

Wenn Herr de Pontécoulant auf die Flecken im Monde zu sprechen kommt, so sagt er uns (Seite 195), um sich ein gewisses gelehrtes Ansehen zu geben: Diese Flecken „sind mit Sorgfalt zuerst von Dominique Cassini, dann von La Hire und einer großen Menge anderer Astronomen beobachtet und beschrieben worden". Ist nicht eine solche Gelehrsamkeit schlimmer als keine? Bezüglich der Beobachtung und Darstellung der Mondkugel sind Gassendi, Langrenus, Hevelius, Grimaldi und Riccioli den Astronomen, welche der Verfasser anführt, um ein halbes Jahrhundert vorangegangen. Dazu bemerke ich noch, daß Cassini die conventionelle Nomenclatur von Grimaldi und Riccioli adoptirt hatte. Wenn Herr de Pontécoulant in derselben Weise fortfahren wollte, so hätte er zu sagen, daß die Verfasser des neuen Almagest die Mondflecken zeichneten und benannten, bevor sie dieselben gesehen. Das wäre unstreitig wunderlich; aber hat uns der Précis d'astronomie nicht an noch wunderlichere Dinge gewöhnt?

Indeß Herr de Pontécoulant in seiner Eigenschaft als Freund der Wissenschaft und des vaterländischen Ruhmes, wofür er sich selbst erklärt, die Arbeiten herabzusetzen sucht, welche mehrere junge Leute voll Eifer, Kenntniß und Intelligenz unter meiner Direction ausführen, wendet er seinen Blick schmerzlich auf ein Observatorium zurück, welches ehedem durch Männer wie Cassini, Lalande, Delambre u. s. w. auf hohe Ruhmesstufe erhoben war. In der That, Pontécoulant kann seine Jeremiaden, seine Thränen für eine bessere Gelegenheit sparen: Lalande und Delambre stellten niemals auch nur eine einzige Beobachtung auf dem pariser Observatorium an.

Ueberdies hat man zur Verunglimpfung dieser Anstalt gerade

den Zeitpunkt gewählt, wo sie, Dank der Freigebigkeit des Staates, aus ihren Ruinen neu entstanden ist, sich mit schönen, in Frankreich gefertigten Instrumenten bereichert hat, und das Personal ihrer jungen Astronomen so weit vermehrt sieht, daß der mühevollen Aufgabe eines ununterbrochenen Laufes verschiedenartiger Beobachtungen und dem Erforderniß jährlicher Publicationen in vollem Maaße genügt werden kann. In der That, man konnte nicht schlechter inspirirt sein.

Als Herr de Pontécoulant Veranlassung erhielt, die mathematische Syntax von Ptolemäus zu citiren, das Werk, welches die Araber in ihrer Bewunderung mit dem zusammengesetzten Worte Almagest (das sehr große) bezeichneten, so belehrt uns sofort eine Note (S. 63), daß „Almagest vom griechischen Worte μεγίστη herkommt, welches sagen will Sammlung".

Bisher hatten wir geglaubt, μεγίστη bedeute sehr groß, was sicherlich nicht gleichbedeutend mit Sammlung ist; doch man muß sich bescheiden. Aber siehst Du nicht das Erstaunen der Philologen und Alterthumsforscher, die bisher immer vom Hermestrismegistos der Griechen, als von dem drei mal Großen sprachen? Zu wie viel Systemen wird die neue Uebersetzung Anlaß geben? Wie wird man den Hermes drei mal Sammlung erklären? Man hatte wohl Recht, zu sagen, daß das Jahr 1840 uns schwierige Probleme aufbehielt!

Doch genug. Sollte es nöthig werden, so will ich ein ander Mal zeigen, daß das, was ich hier von den Irrthümern des unbegreiflichen Werkes Pontécoulant's aufgedeckt, nur ein ganz kleiner Theil derselben ist. Der Titel kündigte eine genaue Auseinandersetzung über die Constitution des Weltalls an. Der Verfasser hat sicherlich diesem Versprechen keine Rechnung getragen. Ich kann sogar mit voller Zuversicht erklären, daß, wenn ich, statt mich an die Irrthümer in diesem Werke zu halten, die Wahrheiten darin hätte anführen wollen, meine Aufgabe in sehr wenigen Zeilen zu erfüllen gewesen wäre. Zum Schlusse einer Prüfung gelangt, welche Herr de Pontécoulant selbst unerläßlich gemacht hatte, habe ich mich gefragt, ob sich nicht die unbeugsamen Urtheilssprüche der Logik durch einige wohlwollende Worte mildern ließen. Es schien mir einen Augenblick, daß ich das Mittel dazu gefunden. Der sonst überall gebräuchlichen Redeweise entgegen,

sagte Duclos niemals: es ist der letzte der Menschen, sondern vielmehr: „es ist der vorletzte", und zwar, um Niemand zu entmuthigen. Auch ich hätte gern vom Werke Herrn de Pontécoulant's sagen mögen: es ist das vorletzte unter den Werken über Astronomie. Schließlich aber widerstreitet eine so weit gehende Concession meinem Gewissen, und würde der Wahrheit entgegen sein. Es war mir während der 30 Jahre, daß ich Mitglied der Akademie bin, niemals begegnet, das Motiv, den Antrieb nicht entdecken zu können, wodurch die mittelmäßigsten Autoren veranlaßt wurden, sich mit dem Publikum einzulassen. Die Einen, unbekannt mit den ersten Begriffen der Wissenschaft, hofften wenigstens durch einen klaren und eleganten Styl für den fehlenden Gehalt entschädigen zu können; Andere, in dem Glauben, daß man nur viel gelesen zu haben brauche, um gelehrt zu sein, hatten sich nicht klar gemacht, daß die Geschichte der Fortschritte des menschlichen Geistes aus etwas mehr besteht, als einem unverdauten Sammelsurium von Citaten, guten oder schlechten Etymologieen. Herr de Pontécoulant aber hat meine lange Erfahrung zu Schanden gemacht; ich kann nicht einmal einen schwachen Vorwand entdecken, der seine neue Schrift zu erklären, zu rechtfertigen, zu entschuldigen vermöchte: Alles wohl erwogen, der Précis d'astronomie ist eine Wirkung ohne Ursache!

Lebe wohl, theurer Freund. Ich umarme Dich von ganzem Herzen.

F. Arago.

Der Freiherr von Zach und seine Astronomische Correspondenz.*)

Seit länger als drei Jahren gibt der Freiherr von Zach in Genua eine Zeitschrift unter dem Titel Correspondance astronomique, hydrographique et statistique heraus. Was der Wissenschaft durch das Erscheinen dieser neuen Correspondenz für ein Gewinn erwachse, weiß ich nicht; aber gewiß hat Herr von Zach viel dadurch verloren. Die nützlichsten Arbeiten, sowie Männer vom bestbegründeten Rufe, vom ehrenwerthesten Charakter, werden von dem genannten Schriftsteller täglich in Ausdrücken angegriffen, wie sie wohl die Scheelsucht im Munde führen kann, welche aber die Liebe zur Wahrheit niemals gebraucht. Bisher habe ich die Schmähungen des Herrn v. Zach ohne Entgegnung gelassen, weil ich überzeugt war, daß dieselben nur seinem eigenen Rufe Schaden bringen würden und könnten. Dennoch war dies ein Irrthum: trotz der aus jeder Zeile hervorleuchtenden Leidenschaftlichkeit sind die Artikel in der Correspondance nicht ohne Wirkung geblieben. Man tadelt zwar die Schärfe, ich kann selbst hinzufügen die Ungeschliffenheit **) der Ausdrücke, mit denen der Herr

---

*) Abgedruckt im Novemberheft der Annales de chimie et de physique vom Jahre 1821 (2. Serie, Bd. 18, S. 304).

**) Einige Citate werden den Ton, der in der Zach'schen Correspondenz im Allgemeinen herrscht, hinlänglich charakterisiren.

Jedermann weiß, daß der Pater Liesganig im vergangenen Jahrhundert eine Meridiangradmessung in Oesterreich und Ungarn ausgeführt hat. Vor einigen Jah-

Baron um sich zu werfen pflegt, gesteht aber doch seinen Kritiken bis zu einem gewissen Punkte Gewicht zu. Wie sollte man, sagte mir

---

ren ließ Hr. v. Zach im 8. und 23. Bande seiner deutschen „Monatlichen Correspondenz" einen Aufsatz drucken, um zu beweisen, daß die gedachte Gradmessung kein Zutrauen verdiene, und daß z. B. der Jesuitenpater einen Stern im Hercules mit einem anderen im Sternbilde des Drachen verwechselt habe. In dem großen Werke Delambre's werden bei Gelegenheit der Besprechung der ungarischen Gradmessung folgende Worte gebraucht: „In einer sehr verbreiteten Zeitschrift sind rücksichtlich der Güte der Beobachtungen, und selbst über die Wahrhaftigkeit des Beobachters einige Zweifel erhoben worden." Man wird vielleicht erwarten, daß Hr. v. Zach hierauf erwiedert: Hr. Delambre irrt sich; ich habe mehr gethan, als Zweifel erhoben, und glaube vielmehr nachgewiesen zu haben, daß die Messung Liesganig's astronomisch wie geodätisch genommen als nicht vorhanden angesehen werden muß. Aber eine solche Entgegnung würde viel zu höflich sein. Im zweiten Hefte der Zach'schen Correspondance (S. 135) setzt der Herr Baron nach dem Abdrucke der oben citirten Delambre'schen Auslassung die kurzen Worte: „Das ist falsch!" und fügt weiter unten hinzu: „Es bedarf keiner großen Kenntnisse in der Astronomie und Analysis, und ebensowenig eines hochtrabenden Wort- und Formelkrams, um zu prüfen, ob, was ich gesagt habe, wahr ist . . ." Wer sollte nicht denken, daß Hr. v. Zach hier an der äußersten Grenze der Unschicklichkeit angelangt sei? Aber nein, noch auf derselben Seite gewinnt er es über sich, demjenigen unter den lebenden Astronomen, der zur Vervollkommnung der gegenwärtig üblichen Rechnungsmethoden das Meiste beigetragen hat, ins Gesicht zu sagen, daß er sich „Formeln angeeignet" habe. Ich weiß nicht, ob unter der großen Anzahl zweckmäßiger und eleganter Formeln, welche der Verfasser des Traité d'Astronomie veröffentlicht hat, einige sind, die von andern Geometern herrühren könnten; jedenfalls aber müßte man den Charakter Delambre's gar nicht kennen, um den Gedanken zu hegen, daß er sich jemals die Arbeiten Anderer habe aneignen wollen; er, der ohne sich zu beklagen zugesehen hat, daß ein deutscher Astronom in Gotha, dem er das Manuscript seiner Sonnentafeln mitgetheilt hatte, dieselben Tafeln als sein eigenes Werk herausgab. (Man sehe die Sonnentafeln des Freiherrn von Zach, erschienen zu Gotha 1804.)

Noch ein Citat mag hier stehen: „Es gibt gewisse Genies, welche die Beobachtung nicht lieben (vermuthlich aus guten Gründen); sie ziehen vor, lieber Alles mit einem Federstriche a priori zu entdecken, selbst die Rotation der Saturnsringe, die wie man weiß sich nicht drehen; das schadet aber nicht, sie sollten sich drehen." Gewiß ist es nöthig den Leser hier darauf aufmerksam zu machen, daß die eben vernommene Anspielung auf den Verfasser der Mécanique céleste sich bezieht. Darf ich mir auch schmeicheln, daß man es mir aufs Wort glauben wird, wenn ich sage, daß in der Correspondance Stellen vorkommen, wo Bouguer als Charlatan be-

dieser Tage ein eifriger Leser der Correspondance, dem Urtheile des früheren berühmten Directors der Sternwarte in Gotha, des Verfassers so vieler geschätzten Tafeln, des Mitgliedes so vieler gelehrten Gesellschaften u. s. w. nicht Vertrauen schenken, und ihm fast auf das Wort glauben? Das Publikum, fuhr er fort, wird sich leicht überzeugen lassen, daß Hr. v. Zach in seinen Schriften alle Regeln der Schicklichkeit außer Acht läßt, aber niemals wird es Ihnen gelingen das Zutrauen zu schwächen, womit man einem der berühmtesten Astronomen Europas natürlicherweise entgegenkommt. So streng dieser Ausspruch lautet, so hat er mich doch keineswegs entmuthigt. Vielmehr scheint es mir nöthig, da die Kritiken des Herrn v. Zach Glauben finden, dieselben sowohl im Interesse der Wissenschaft als ihrer Verehrer, einer ausführlichen Beurtheilung zu unterziehen. Unparteiische Leser werden, hoffe ich, in der Analyse, welche ich von einigen Artikeln der Correspondance vorzulegen beabsichtige, finden, daß ihr Herausgeber nicht immer auf dem Niveau seines Rufes steht. Aus einem Gerechtigkeitsgefühl, dem Hr. v. Zach seine Anerkennung sicherlich nicht wird versagen können, beeile ich mich übrigens im Voraus zu erklären, daß der größere Theil der zu erörternden Unrichtigkeiten durchaus mehr einem Mangel an Kenntnissen als an gutem Glauben zugeschrieben werden muß.

Hr. v. Zach, sagt man, besitzt eine große Gelehrsamkeit und eine

---

handelt wird; Ausdrücke wie: grober Fehler, scandalöser Irrthum, erbärmliche Rechtfertigung, Geistesarmuth, u. s. w., u. s. w. quellen in unerschöpflichem Reichthume unter der Feder des Hrn. v. Zach hervor. Die Herausgeber der Connaissance des temps, d. h. also die Gesammtheit der Mitglieder des französischen Längenbureau, „sind Männer, die mit der Ehre, der Loyalität, der Aufrichtigkeit und ihren Pflichten Spiel treiben“ (s. den 4. Bd. S. 69). Einer unserer geschicktesten Ingenieure veröffentlicht einen rein wissenschaftlichen Aufsatz über Unterschiede zwischen den Resultaten der neuen Triangulation von Toscana und früheren, von Militärpersonen geleiteten Messungen: sogleich bezeichnet Hr. v. Zach, dem diese Untersuchung zu mißfallen scheint, die Abhandlung unseres Landsmannes als „schmachvolles Beispiel, das in Zukunft für einen ähnlichen Fall zur Lehre dienen kann.“ Wenn ich meine Meinung sagen soll, so scheint es mir für die Ehre der Wissenschaft sehr wünschenswerth, daß Niemand die uns von Hrn. v. Zach gegebenen Lehren befolge, und daß sein Beispiel keine Nachahmer finde.

vollkommene Kenntniß der meisten lebenden Sprachen. Im Gebrauche des Spiegelsextanten ist er sehr geübt, und weiß den Repetitionskreis mit Geschick zu handhaben. Was die übrigen astronomischen Instrumente betrifft — das Meridianfernrohr z. B., — so verräth er eine sehr geringe Bekanntschaft damit, wenigstens nach der Ungenauigkeit der von ihm veröffentlichten Resultate zu urtheilen. Obgleich die Geringfügigkeit der mathematischen Kenntnisse des Hrn. Barons auf jedem Schritte durchblickt, so wird man doch vielleicht verwundert sein, wenn ich die Behauptung ausspreche, daß er die sphärische Trigonometrie nicht versteht; falls man es fordert, werde ich den Beweis dafür später liefern. Für heute werde ich mich in diesem Artikel mit dem Nachweise begnügen, und mit der wörtlichen Anführung von Stellen aus den Zach'schen Schriften meine Behauptung belegen, daß ihr Verfasser mit den ersten Elementen der physischen Astronomie (astronomie physique) gänzlich unbekannt ist. Hr. v. Zach macht seinen Gegnern oft zum Vorwurf, daß sie ihre Gedanken durch dunkle Phrasen verhüllen und der Offenheit ermangeln. Meiner bisherigen Auseinandersetzung wird er hoffentlich die Gerechtigkeit widerfahren lassen, anzuerkennen, daß ich diese Fehler zu vermeiden gesucht habe. Nachdem ich meinen Zweck klar ausgesprochen, wende ich mich jetzt zum Beweise.

Ich beginne mit einer Stelle aus der in Gotha unter dem Titel „Monatliche Correspondenz“ (1804, Februarheft S. 105, 106 und 107) veröffentlichten Zeitschrift.

Der zur Besprechung vorliegende Artikel besteht aus einem an den regierenden Herzog von Sachsen-Gotha gerichteten Aufsatz, um behufs der Bestimmung der wahren Gestalt der Erde die Messung einiger Breiten- und Längengrade zu verlangen. Der Verfasser des Aufsatzes, identisch mit dem Herausgeber des Journals (v. Zach), gibt einen von ihm entworfenen Plan, um seine Operation genauer zu machen, als irgend eine der bisher ausgeführten Messungen. Er geht ausführlich alle für diesen Zweck erforderlichen Instrumente durch, und verlangt vorzugsweise zwei ausgezeichnete Borda'sche Kreise, um die Amplitude des Bogens zu messen, und außerdem einen großen Troughton'schen Zenithsector. Mit Bezug auf das erstgenannte Instrument sagt er S. 105 und 106:

„Obgleich dieses Werkzeug ganz vorzüglich zu diesem Behuf geeignet zu seyn scheint, hauptsächlich schon deswegen, weil es das Senkbley durchaus entbehrt, und folglich die Einwirkung der Gebirgs-Attractionen auf dasselbe ganz wegfällt, so wage ich, u. s. w."

Sich hierauf zum Zenithsector wendend, sagt er S. 106 unten:

„Bei der Gradmessung würde dieses Werkzeug von einem neuen Nutzen seyn, weil man damit, in Verbindung mit dem Bordaischen Multiplicationskreise, die unmittelbaren Attractionen der Thüringer- und der Harz-Gebirge, welche in das Gebiet dieser Vermessung fallen, auf eine Weise und mit einer Sicherheit ausmitteln könnte, wie man solche bisher noch nicht angewandt und erreicht hat."

Endlich liest man auf S. 107:

„Der Himmelsbogen des Seeberger Mittagskreises wird demnach mit diesen doppelten Werkzeugen mit einer Schärfe und Genauigkeit bestimmt werden können, die jede Unsicherheit und allen Zweifel über die wahre Größe dieses Bogens ausschließen würde."

Es würde ohne Zweifel sehr interessant sein, recht genau zu erfahren, von welchen Vorstellungen Hr. v. Zach bei der Niederschrift der unbegreiflichen Paragraphen, die ich so eben ausgezogen, ausgegangen ist. Unglücklicherweise bin ich außer Stande darüber mehr als bloße Conjecturen vorzulegen. Zwei Hypothesen allein scheinen mir möglicherweise eine Erklärung dieser Aeußerungen zu vermitteln: die eine beruht auf der Annahme, daß der Herr Baron im Jahre 1804 mit den so einfachen Grundsätzen der Construction einer Libelle vollständig unbekannt war; die andere würde voraussetzen, daß im Monat Februar desselben Jahres, als die Nummer der Monatlichen Correspondenz, der wir unsern Auszug entlehnen, redigirt wurde, Herr v. Zach krank gewesen sei. So natürlich die letzte Annahme erscheinen möchte, so ist dieselbe doch unzulässig, weil die nämlichen Ideen im Jahre 1806, und zwar genau mit denselben Worten, auf S. 42 eines Werkes wiederholt worden sind, welches den Titel führt: Nachrichten

von der Königl. Preußischen trigonometrischen und astronomischen Aufnahme von Thüringen und dem Eichsfelde, u.s.w., vom Freyherrn von Zach. Ich verhehle mir andererseits nicht, wie befremdend bei der Annahme der ersteren Hypothese der Umstand erscheinen muß, daß der Director einer berühmten Sternwarte, der Autor eines Sternverzeichnisses und so vieler astronomischen Abhandlungen, sich lange Jahre hindurch der Libelle wie eines geheimnißvollen Instrumentes bedient haben soll, welches nach seiner Vorstellung der Anziehung äußerer Körper aus dem Grunde allein nicht unterworfen wäre, weil die zur Beobachtung dienende Flüssigkeit in einer Glasröhre sich eingeschlossen befindet. Es wird daher abzuwarten sein, daß Hr. v. Zach selbst uns aus dem schwierigen Dilemma, in welches er uns gebracht, heraushelfen wolle.

Ehe wir dieses Kapitel verlassen, ist es gerecht die Bemerkung hinzuzufügen, daß wenn Hr. v. Zach die bizarren Ideen, die er in den Jahren 1804, 1805 und 1806 über die Bleilothe und über die Niveaux hegte, niemals öffentlich widerrufen hat, er wenigstens implicite in einigen spätern Werken seine ehrenvolle Bekehrung in dieser Beziehung an den Tag gelegt hat. Im Jahre 1804 behauptete, wie wir sahen, der berühmte deutsche Astronom, daß die Libellen durch locale Anziehungen gar nicht beeinflußt werden können. Dagegen versuchte er im Jahre 1810 mit Hülfe eines mit dem Niveau versehenen Instrumentes (des Repetitionskreises), die Einwirkung des Mimet, eines hohen Kalkberges in der Umgegend von Marseille, zu bestimmen, und fand etwas weniger als 2 Secunden für den Werth dieses Einflusses. Aller Wahrscheinlichkeit nach hing eine so kleine Größe von den Beobachtungsfehlern ab; Hr. v. Zach dagegen legte sie zuversichtlich als das unmittelbare Resultat der durch den Berg auf das Niveau ausgeübten seitlichen Anziehung vor. Diese Schlußfolgerung setzte damals die praktischen Astronomen nicht wenig in Erstaunen; allein sie dachten nicht daran, daß Hr. v. Zach die Libelle früher verleumdet hatte, und daß er diesen Instrumenten gewissermaßen eine Ehrenerklärung durch die ohne Zweifel etwas leichtsinnige Annahme machte, daß sie in der Nähe des Berges Mimet eine Ablenkung von 2″ erfahren haben sollten.

Wir haben gesehen, welches der Stand der Kenntnisse des Herausgebers der Monatlichen Correspondenz im Jahre 1804 war; ein einziges Citat wird hinreichen um zu zeigen, daß der Redacteur der französischen Correspondance genau auf demselben Punkte steht. Ich entlehne diese Anführung aus dem ersten Bande der neuen Zeitschrift, S. 47 und 48.

„Uebrigens ist es wohlbekannt, sagt Hr. v. Zach, daß wie auch die Gestalt der Erde beschaffen sein mag, sphärisch, abgeplattet, oder länglich, die Richtungen der Lothe stets senkrecht gegen ihre Oberfläche sein müssen, woraus folgt, daß der Ort des Zusammentreffens aller dieser Richtungen ein Punkt oder ein einziges Centrum nur bei der Kugel sein kann, und daß in einem abgeplatteten Sphäroide (man merke wohl auf dieses Theorem des Hrn. v. Zach) dieser Ort eine kreisförmige Ebene um den Mittelpunkt sein wird, welche mit der Ebene des Aequators zusammenfällt.*) Man weiß auch, daß die Centrifugalkraft, oder die Umdrehungsgeschwindigkeit unserer Erde, immer größer unter dem Aequator, als unter irgend einem anderen Parallelkreise, unablässig mit ungleicher Stärke der Schwerkraft entgegenwirkt, woraus ebenfalls ein leichter Unterschied hervorgehen könnte, der die astronomischen Beobachtungen unter verschiedenen Breiten in verschiedener Weise beeinflussen würde!" **)

Ich enthalte mich jeder Bemerkung zu vorstehenden Zeilen; jeder Commentar in der That würde zu schwach sein Angesichts des reinen und einfachen Citats der beiden vorstehenden, mit gesperrter Schrift gedruckten Stellen.

Nachdem der Name des Herrn von Zach auf diese Weise des Nimbus entkleidet worden, der ihn umgab, wird die kritische Prüfung

*) d'où il suit que le lieu de concours de toutes ces directions ne saurait être un point ou un centre unique (que) dans la sphère, et que dans un sphéroïde aplati, ce lieu sera un plan circulaire autour du centre qui se confond avec le plan de l'équateur.

**) d'où pourrait encore résulter une légère différence qui affecterait les observations astronomiques différémment dans différentes latitudes.

der successiven Hefte der Correspondance astronomique eine sehr leichte Aufgabe sein: ich verspreche also künftig derselben von Zeit zu Zeit einige Seiten dieser Zeitschrift zu widmen. Hr. v. Zach rühmt sich im Besitze der geheimen Memoiren zweier der berühmtesten und gefeiertsten Gelehrten des französischen Instituts zu sein, und fügt die Worte hinzu: „Diese Memoiren enthalten Dinge, welche weder zur Ehre noch zum Vergnügen gereichen werden.“ Er war entschlossen, „diese Scandale ewiger Vergessenheit anheimzugeben“; aber er wird zu Enthüllungen schreiten, wenn man ihn angreift . . . (Band 4, S. 74.) Der Herr Baron hat aus dem Vorhergehenden sehen können, daß seine Drohungen uns nicht im Mindesten erschreckt haben, und da ich es mir zur Ehre rechnen würde, der erste Gegenstand seiner Enthüllungen zu werden, so benachrichtige ich ihn, daß der Verfasser dieses Artikels derjenige der beiden Herausgeber dieser Annalen ist, dessen Name auf dem Umschlage an zweiter Stelle steht.*)

Zusätze zu dem vorhergehenden Artikel über die astronomische Correspondenz des Freiherrn von Zach.**)

Ich war nicht in Paris, als im Novemberhefte dieser Zeitschrift ein auf die Correspondance astronomique des Herrn v. Zach bezüglicher Aufsatz abgedruckt wurde. Bei meiner Rückkehr von Metz bemerkte ich, daß dem Corrector, welcher die Durchsicht der Druckbogen übernommen hatte, einige Druckfehler entgangen waren. Glücklicherweise sind dieselben im Allgemeinen von geringer Bedeutung und von dem Leser leicht zu ergänzen. Doch ist einer darunter, den ich selbst anzuzeigen wünsche, weil er in einem Citate enthalten ist. Der gedruckte Passus ***) lautet: „D'où il suit, que le lieu de concours

---

*) Das Journal führte damals den Titel: Annales de chimie et de physique, par MM. Gay-Lussac et Arago.

**) Diese Zusätze sind im Decemberhefte 1821 der Annales de chimie et de physique, Bd. 18, S. 429 abgedruckt.

***) Vergl. den auf S. 46 angeführten deutschen und französischen Text in der Anmerkung.

de toutes ces directions (die Richtungen der Lothe) ne saurait être un point ou un centre unique dans la sphère," während es heißen muß: „ne saurait être un point ou un centre unique q u e dans la sphère." Die so berichtigte Stelle beweist, und ich lasse ihm diese Gerechtigkeit gern widerfahren, daß Hr. v. Zach mit dem Satze bekannt ist, nach welchem die Radien einer Kugel senkrecht zur Oberfläche stehen. Aus den folgenden gesperrt gedruckten Worten indeß, die ich nach meiner ausdrücklichen Erklärung ausschließlich als der Kritik verfallen bezeichnet hatte, geht mit vollkommener Evidenz hervor, daß der Herr Baron, hinter den Zöglingen unserer Schulen weit zurück, sich in seinen Studien nicht bis zum Umdrehungsellipsoide erhoben hat. Das ist Alles, was ich festzustellen die Absicht hatte, und ich bezweifle, daß Jemand gegen die Richtigkeit meines Beweises Etwas werde einwenden wollen, obwohl an sich betrachtet das Factum vornämlich denen sehr auffallend erscheinen muß, welche sich erinnern, daß die in älteren und neueren Zeiten vorgenommenen Messungen der Gestalt der Erde fast ohne Ausnahme die strenge Kritik des deutschen Astronomen sich haben gefallen lassen müssen.

Seit der Veröffentlichung meines Artikels ist mir ein anonymes Schreiben zugekommen, dessen Abdruck die Grenzen dieses Journals uns nicht gestatten. Ich wünsche jedoch, daß der ungenannte Briefsteller in den folgenden Bemerkungen einen Beweis für die Beachtung finden möge, die ich seinen Aeußerungen zolle.

Zunächst wird mir vorgeworfen, daß ich ohne Beweis die Behauptung ausgesprochen habe, dem Hrn. v. Zach seien vor 1804 die Sonnentafeln Delambre's mitgetheilt worden. Diese Thatsache ist ganz notorisch, und fast alle pariser Astronomen haben sie aus dem Munde des verstorbenen de Lalande, welcher die Uebersendung des Packets nach Gotha selbst besorgte, tausendmal zu vernehmen Gelegenheit gehabt. Zur Beseitigung aller Zweifel jedoch möge hier die Abschrift einiger Stellen aus einem Briefe von Zach folgen:

„Könnte ich nicht eine Abschrift oder die Correcturbogen der Sonnentafeln von Delambre erhalten? Sie würden mir jetzt, wo ich die Sonne für meine Breiten viel anwende, sehr förderlich sein: ich wäre dadurch der Nothwendigkeit überhoben, immer die

Fehler der Tafeln aufzusuchen, was ohnedies nicht ausführbar ist, wenn ich vom Seeberg abwesend bin.

„Sollte Delambre nicht zu bestimmen sein, der Wissenschaft dieses Opfer zu bringen? Denn da er seine Tafeln herausgibt, so kann ihm an einem Monate mehr oder weniger Nichts liegen, während dies für mich viel ausmacht: ich gewinne Zeit und andere Vortheile. Reden Sie doch mit dem Gevatter der Herzogin; vielleicht thut er aus der letzteren Rücksicht (par parenté), was er nicht aus Freundschaft thun würde.

Sign. von Zach."

Das Datum des vorstehenden, an Lalande gerichteten Briefes ist vom 17. November 1803, — die neuen Tafeln Zach's erschienen am 4. Mai 1804!

Mehr Mühe würde mir, offen gestanden, meine Rechtfertigung gegenüber dem Vorwurfe kosten, den der Verfasser des anonymen Briefes in Betreff des deutschen Jesuiten Liesganig an mich richtet. Ich bin selbst schon sehr geneigt anzuerkennen, daß in der von Herrn v. Zach über die ungarische Gradmessung veröffentlichten Abhandlung große Uebertreibungen enthalten sind. Uebrigens verspreche ich die mir mitgetheilten Bemerkungen neben der Kritik des gothaer Astronomen mit der gewissenhaftesten Aufmerksamkeit zu prüfen, und wenn es sich so herausstellt, mit Offenheit zu erklären, daß die Behauptungen des Herrn Barons selbst in dem Falle nicht ohne Prüfung zugelassen werden dürfen, wenn sie das Wissen und die Rechtlichkeit seiner eigenen Landsleute angreifen.

Wird mir der ungenannte Briefsteller erlauben, ihm meinerseits zu sagen, daß er im Irrthume ist, wenn er zu verstehen gibt, als habe ich nur deshalb in Ausdrücken, welche ihm übertrieben vorkommen, von der vorgeblichen Autorität des Hrn. v. Zach in der gelehrten Welt gesprochen, um den Contrast zwischen dem supponirten und dem wirklichen Verdienste der Leistungen dieses Astronomen um so schärfer hervortreten zu lassen? In der That werden ein oder zwei Citate zu meiner Rechtfertigung hinreichen.

In einer Notiz über Piazzi, abgedruckt im Januarhefte der

Monatlichen Correspondenz vom Jahre 1810, findet sich folgender Passus:

„Was in des vergangenen Jahrhunderts erster Hälfte Bradley und Mayer, jetzt Maskelyne und Zach, für England und Deutschland sind, das ist Piazzi für Italien."

Und weiter unten, auf S. 72 liest man:

„Als mehrere der berühmtesten Astronomen, Olbers, Zach, Oriani..."

Ich räume meinem Kritiker gern ein,

Qu'on ne s'attendait guère
A voir de Zach en cette affaire,

d. h. daß man den Namen Zach hier wohl kaum erwartet hätte: aber ohne Zweifel geht daraus unwidersprechlich hervor, daß ich mich keiner Uebertreibung schuldig gemacht habe, indem ich sagte, daß in den Augen des Publicums Hr. v. Zach als einer der berühmtesten Astronomen Europas angesehen würde. Eine Schwierigkeit jedoch mag ich dabei nicht verhehlen, trotz meines aufrichtigen Wunsches, mich in dem betreffenden Punkte vollständig rechtfertigen zu können: da nämlich der Artikel, aus welchem die oben angeführten Stellen entlehnt sind, ohne Unterschrift in einem dem Hrn. v. Zach gehörenden Journale erschienen ist, so könnte man streng genommen voraussetzen, daß Hr. v. Zach selbst der Verfasser wäre. Bei der Art, wie wir Beide, dieser Astronom und ich, zu einander stehen, würde ich mich für allzu ängstlich halten, wollte ich eine derartige Erklärung abweisen; ich willige demnach ohne Widerspruch ein, mich von jetzt ab für überführt zu erachten, den Namen des Herrn Barons unüberlegter Weise mit zu glänzenden Epithetis in Verbindung gebracht zu haben, wofern man mir dagegen einräumt, daß er mir auf diesem Wege zuerst mit eigenem Beispiele vorangegangen ist.

Ueber die Besitzergreifung wissenschaftlicher Entdeckungen.

Es gibt nur eine rationelle und gerechte Art, die Geschichte der Wissenschaften zu schreiben: indem man sich ausschließlich auf Veröffentlichungen von bestimmtem Datum stützt; jede Abweichung von dieser Regel führt zu Verwirrung und Dunkelheit.

Welchen gerechten Grund zur Klage könnte wohl derjenige geltend machen, der in seine Entdeckungen verliebt wie der Geizige in seine Schätze, sie vergräbt und selbst das Gerücht davon ins Publicum bringen zu lassen besorgt ist, aus Furcht, daß ein Anderer sie zu entwickeln und zu befruchten komme? Das Publicum schuldet demjenigen keinen Dank, der ihm keinen Dienst geleistet hat. Man wird mir sogleich mit dem Einwande entgegentreten, man müsse sich die Zeit nehmen dürfen, die Entdeckung zu vervollständigen, in alle ihre Consequenzen zu verfolgen und ihre nützlichen Anwendungen zu erforschen. Das steht ohne Zweifel einem Jeden frei, aber auf seine eigene Gefahr. Ueberhaupt ist die Furcht vor fremder Spoliation im Allgemeinen eine übertriebene. Niemals hat die wissenschaftliche Welt versäumt, solche armselige Persönlichkeiten mit scharfem Spotte, mit gerechter Entrüstung, mit vernichtender Verachtung zu strafen, welche die Leistungen ihrer Zeitgenossen mit lauerndem Blicke verfolgen, um denselben Tag, wo ein glücklicher Arbeiter eine neue Erzader aufgefunden, sich darauf zu stürzen; welche sich unablässig an den Fenstern und in allen Etagen im Bau begriffener Häuser zeigen, um für die Baumeister oder die Bauherren gehalten zu werden. Der einfachste

Menschenverstand heischt es als billig, daß während eines begrenzten, aber hinlänglich ausgedehnten Zeitraumes den Erfindern das Privilegium des ausschließlichen Besitzes zugestanden werde, und Niemand hat ihnen die Gerechtigkeit dieses Anspruchs bestritten. Wenn die Illoyalität es sich einfallen läßt, auf einem Felde erndten zu wollen, wo sie nicht gesäet hat, so ist die allgemeine Mißbilligung zur Bestrafung da. Man darf sich nicht täuschen lassen: auf dem Gebiete der Entdeckungen, wie überall anderswo, gehen das wohlverstandene öffentliche und das Privatinteresse immer Hand in Hand.

Ich habe den Ausdruck Veröffentlichungen gebraucht, und nenne so jeden akademischen Vortrag, jede vor einem zahlreichen Auditorium gehaltene Vorlesung, jede Reproduction des Gedankens durch die Presse. Eine Privatmittheilung besitzt nicht die erforderliche Authenticität. Die Zeugnisse von Freunden haben keinen Werth, denn die Freundschaft ist oft kurzsichtig und läßt sich leicht verblenden.

Indem ich Principien vertheidige, welche der Geschichtsschreiber der Wissenschaft sich nicht tief genug einprägen kann, so kommt es mir dabei bei Leibe nicht in den Sinn, jener Classe von Horchern an den Thüren Vorschub leisten zu wollen, welche der Presse jeden Tag das Geheimniß anvertrauen, das sie den Abend vorher irgendwo erspähet haben. Einen Gedanken zu entwenden, ist in meinen Augen ein minder verzeihungswürdiges Verbrechen, als die Entwendung von Silber oder Gold. Ein gedruckter Anspruch kann folglich der nämlichen Verification unterliegen, wie ein Bankbillet. Die Interessenten müssen das Recht haben, die Rechtmäßigkeit eines solchen zu bestreiten, und es müssen die gegenseitigen Klaggründe mit der strengsten Gerechtigkeit abgewogen werden, bei welchem Verfahren, mit sehr seltenen Ausnahmen, die Unzulässigkeit jeder nachträglichen Reclamation mir in der Natur der Sache zu liegen scheint.

Seit einigen Jahren hat die Niederlegung versiegelter Packete, als ein vorgebliches Mittel sich des Besitzes wissenschaftlicher Entdeckungen zu versichern, so viel Gunst erlangt, daß die Archive der Akademie der Wissenschaften bald nicht Platz genug haben werden. Ich muß mich dahin erklären, daß dem allgemeinen Principe zufolge die Priorität unbestreitbar demjenigen gebührt, der seine Beobachtungen

zuerst dem Publicum mitgetheilt hat. Diesem Grundsatze schließen sich Alle an, denen in Sachen der Wissenschaft Autorität zukommt. Ein versiegeltes Packet kann nur dazu dienen, demjenigen, der es in Anspruch nimmt, das Recht zu erhalten, sich mit einer Arbeit zu beschäftigen, selbst wenn ein Anderer über denselben Gegenstand Untersuchungen veröffentlicht hat. Andernfalls würde die Gefahr zu nahe liegen, daß einige unbestimmte, in aphoristischer Gestalt und ohne Beweis hingeworfene Gedanken als vollendete Entdeckungen hingestellt würden, während das wahre Verdienst einer Arbeit häufig im Beweise enthalten ist. Im Interesse der Wissenschaft liegt es, die arbeitsamen und strenge Anforderungen stellenden Geister nicht zu entmuthigen, welche Nichts vernachlässigen, um ihren Leistungen den Stempel der Gewißheit aufzudrücken.

Wenn zwei oder selbst eine größere Anzahl von Personen, sei es gemeinschaftlich oder nach einander, an der Lösung eines Problems von großem wissenschaftlichen Interesse arbeiten, so ist es für den Geschichtsschreiber der Wissenschaft häufig schwierig, denjenigen zu bezeichnen, dem die Ehre der Entdeckung gebührt, welche die menschlichen Kenntnisse um eine neue Wahrheit bereichert. Einige Physiker wollen ohne weitere Prüfung denjenigen als den Erfinder betrachtet wissen, der zuerst auf dem Wege des Experiments das Vorhandensein einer bestimmten Thatsache dargethan hat. Andere dagegen erblicken erst ein secundäres Verdienst in der gewissermaßen materiellen Mühe und Arbeit, welche die Versuche kosten, und erkennen principiell die Palme demjenigen zu, der den Gedanken dazu angegeben hat. Aber beide Principien sind zu exclusiv; der gerechte Beurtheiler wird zugleich — was immerhin keine leichte Aufgabe sein mag — die Bedeutung der Idee und die Wichtigkeit der Ausführung und Erfindung ins Auge zu fassen haben. Wie dem auch sein möge, bei gemeinsam ausgeführten Arbeiten ist es jedenfalls sehr schwer, wie genug Beispiele beweisen, das Verdienst oder den Ruhm, der einem jeden Mitarbeiter gebührt, unparteiisch abzuwägen.

Wenn ich der Meinung bin, daß wahrhaft gültige Ansprüche auf intellectuelles Eigenthum sich nur auf publicirte Documente gründen können, so habe ich ferner meine ausdrückliche Mißbilligung über die

Nachlässigkeit derjenigen auszusprechen, welche im Besitze wahrhafter Entdeckungen sich nicht die Mühe geben, dieselben auf dem Wege des Druckes zum Gemeingut des Publicums zu machen. Welch' schlagende Contraste bieten sich oft dem Geschichtsschreiber der Wissenschaft dar! Hier sieht man einen Autor in den wöchentlichen Sitzungen der Akademie der Wissenschaften mit aller Kraft seiner Lunge das Wort verlangen, um eine kleine Bemerkung, eine kleine Reflexion oder Notiz mitzutheilen, die ihm den Abend vorher in den Sinn gekommen: er verwünscht das Geschick, wenn ihm ein Anderer durch zeitige Meldung zuvorgekommen, und nach den Vorschriften der Geschäftsordnung sein Vortrag um acht Tage verschoben werden muß, während ihm immerhin freisteht, sich während dieser grausamen Woche die Garantie einer Niederlegung seiner versiegelten Schrift im akademischen Archive zu verschaffen. Auf der anderen Seite kann der Erfinder einer bewundernswerthen Maschine ohne zu murren den Schlägen des Schicksals unterliegen, und denkt kaum daran, das Product seiner mühevollen Nachtwachen, ein Werk wahren Genies, durch schriftliche Beschreibung der Nachwelt zu erhalten. Wenn wir das Verhalten des erstgenannten lächerlich finden, können wir drum die Philosophie des zweiten nicht übermäßig bewundern. Die Gesellschaft verfolgt mit strenger Mißbilligung diejenigen unter ihren Mitgliedern, welche das in ihren verschlossenen Kisten aufgehäufte Geld der Circulation entziehen! Sollte die Schuld geringer sein, Vaterland, Mitbürger, das Jahrhundert jener tausend mal kostbareren Schätze zu berauben, welche das Werk des Gedankens sind? Darf man für sich allein unsterbliche Schöpfungen behalten wollen, die Quelle der edelsten und reinsten geistigen Genüsse? Wer wollte es rechtfertigen, dem Arbeiter das Geschenk der mechanischen Hülfsmittel zu versagen, welche die Erzeugnisse der Industrie ins Unendliche vervielfältigen, welche zum Segen der Civilisation und der Menschheit die verhängnißvollen Folgen der Ungleichheit der Stände auszugleichen im Stande sind, und den Tag näher rücken, wo man in die niedrigsten Werkstätten treten kann, ohne das herzzerreißende Schauspiel von Familienvätern, von unglücklichen Kindern beider Geschlechter zu finden, die wie unvernünftige Geschöpfe leben und mit beschleunigtem Schritte dem Grabe entgegeneilen? Man

sagt zuweilen, nicht mit Unrecht, daß gewisse Entdeckungen in der Luft schwebten, und mit Nothwendigkeit gemacht werden mußten; daß ihr Urheber durch das Glück begünstigt zuerst zum Ziele gelangte, und daß ohne ihn ein Anderer gekommen sein würde, um die That zu thun, deren Stunde geschlagen hatte. Aber um siegreich zu widerlegen, was in dieser Doctrin Ungerechtes liegt, bietet die Geschichte der Wissenschaften das Beispiel mehr als eines wichtigen Problems, dessen Lösung, in einem genialen Kopfe zur Reife gediehen, durch den Mangel einer ausreichenden Publicität für die Nachwelt wieder verloren gegangen ist: die Jahrhunderte vergehen, und die Wahrheit, wenn auch der verhüllende Schleier einen Augenblick aufgehoben war, bleibt im Dunkel des Unbekannten begraben.

Ueber Chronometer und Pendeluhren.*)

Ein auswärtiger Gelehrter, der Baron v. Zach, hat 1819 in die 5. Nummer der in Genua erscheinenden Nouvelle Correspondance astronomique et géographique einen ausführlichen Aufsatz über die Uhren, welche die Seeleute ohne Unterschied Chronometer, Zeitmesser oder Seeuhren nennen, veröffentlicht. Dieser Artikel würde sich nur durch seine äußerste Mittelmäßigkeit bemerklich machen, wenn nicht das geflissentliche Bestreben des Verfassers, in dem Verzeichnisse der Uhrmacher, welchen die Geographie zu Danke verpflichtet ist, jeden französischen Namen zu vermeiden, in andern Beziehungen die Aufmerksamkeit der Leser erregte. Ich stimme sehr gern in das verdiente Lob ein, das man Harrison, Kendal, Mudge, Emery, Arnold und Earnshaw zollt; ich weiß, welchen Nutzen diese geschickten Künstler gebracht haben, und obwohl es mir sehr natürlich erschienen wäre, ihren Namen die Namen Le Roy, Ferdinand und Louis Berthoud, Breguet Vater und Sohn anzuschließen, so würde ich doch nicht daran gedacht haben, dieses Vergessen hervorzuheben, wenn es nicht augenscheinlich in der Absicht v. Zach's gelegen hätte, die Arbeiten unserer Landsleute herabzusetzen. „Herr Earnshaw, sagt er, ist gegenwärtig der geschickteste Chronometerverfertiger.“ Sind aber die achtungswerthen Zeugnisse, worauf der Baron v. Zach sich stützt, auch so beweisend, wie er angibt?

---

*) Der erste Theil dieses Aufsatzes ist in den Annales de chimie et de physique Bd. 10, S. 107 (Jahrgang 1819) erschienen; der zweite Theil ist in das Annuaire des Längenbureau für 1824 aufgenommen worden.

Das londoner Längenbureau hatte es übernommen, die Chronometer von Earnshaw mit denen von Emery, Arnold und Mudge zu vergleichen. Die erstern schienen ihm die vollkommensten, und aus diesem Grunde erhielt Earnshaw vom Parlament zur Aufmunterung die Summe von 3000 Pfund Sterling (ungefähr 20000 Thaler); wir bemerken aber, daß dabei die Uhrmacher des Continentes in keiner Weise concurrirten, und daß also die von der Admiralität und den Astronomen in Greenwich, Oxford und Cambridge getroffene Entscheidung auf sie keinen Bezug haben konnte. Die Ausdehnung, welche Baron v. Zach dem obigen Ausspruche gegeben hat, rührt folglich von ihm allein her, und beruht nur auf seiner Autorität. Wenn er es mir jetzt gestatten will, so werde ich ihm durch vollgültige Beweise darthun, daß die Herren Breguet, Vater und Sohn, in Paris Chronometer construiren, deren Gang noch regelmäßiger ist, als der der beiden Chronometer, welche Earnshaw eine Nationalbelohnung einbrachten. Die Leser, welche sich für die Fortschritte der Wissenschaften und Künste, ja ich will selbst hinzufügen, für den Ruhm Frankreichs interessiren, werden mir ohne Zweifel die nachfolgenden Details verzeihen.

Die erste der folgenden Tabellen ist ein getreuer Abdruck einer Notiz, die mir durch den englischen General Thomas Brisbane zugesandt worden ist; ich ahnte nicht, daß ich Gelegenheit haben würde, Gebrauch davon zu machen. Die Uhr ist harten Proben unterworfen worden; denn sie hat auf der Post mehrere Male den Weg von Valenciennes nach Paris und nach Cambrai, und nach mehreren Punkten der nördlichen Grenze Frankreichs zurückgelegt. Wer den General Brisbane kennt, wird nicht fragen, ob man auf Genauigkeit der zur absoluten Zeitbestimmung dienenden Beobachtungen rechnen darf; man kann jedenfalls auf eine interessante Abhandlung zurückgehen, welche er in den Abhandlungen der edinburger königlichen Gesellschaft veröffentlicht hat, und die sicherlich in dieser Beziehung keinen Zweifel zurücklassen wird. Der Zustand der Atmosphäre, die häufigen Reisen und vielfältigen Beschäftigungen haben Brisbane nicht gestattet, die Sonne jeden Tag zu beobachten; die zweite Spalte der Tabelle gibt an, aus welchen Intervallen der Gang des Chronometers in 24 Stunden berechnet worden ist.

Gang eines von Breguet construirten und dem General Thomas Brisbane gehörenden Taschenchronometers (à tourbillon).

		Anzahl der Tage.	Täglicher Gang.
Vom 1. Juni 1817	bis zum 7.	6	— 0,77 Sec.
7.	16.	9	— 1,08 „
16.	21.	5	— 1,24 „
21.	26.	5	— 1,55 „
26.	7. Juli	11	— 1,12 „
7. Juli	20.	13	— 1,72 „
20.	27.	7	— 1,48 „
27.	5. August	9	— 1,67 „
5. August	17.	12	— 0,90 „
17.	26.	9	— 0,84 „
26.	7. September	12	— 0,83 „
7. September	19.	12	— 0,75 „
19.	3. October	14	— 0,29 „
3. October	9.	6	— 0,54 „
9.	7. November	29	— 0,04 „
7. November	22.	15	— 0,16 „
22.	5. December	13	— 0,71 „
5. December	17.	12	— 0,46 „
17.	25.	8	— 0,83 „
25.	2. Januar 1818	8	— 0,76 „
2. Januar 1818	18.	16	— 0,13 „
18.	16. Februar	29	— 0,08 „
16. Februar	28. März	40	— 0,58 „
28. März	5. April	8	— 0,84 „
5. April	14.	9	— 0,67 „
14.	29.	15	— 0,69 „
29.	8. Mai	9	— 0,67 „
8. Mai	20.	12	— 0,91 „
20.	26.	6	— 0,56 „
26.	12. Juni	17	— 0,55 „
12. Juni	21.	9	— 0,68 „
21.	4. August	44	— 0,89 „
4. August	12.	8	— 1,37 „
12.	31.	19	— 1,46 „
31.	11. September	11	— 1,10 „
11. September	20.	9	— 1,34 „
20.	6. October	16	— 1,46 „
6. October	15.	9	— 1,54 „

Ich habe wohl nicht nöthig zu bemerken, daß es zur Beurtheilung der Güte eines Chronometers hinreicht, zu prüfen, ob sein Gang stets derselbe ist, um welche Größe es auch täglich voreilen oder nachgehen möge. Sonach würde ein Chronometer, das z. B. regelmäßig 10 Secunden in 24 Stunden vorginge, einem andern vorzuziehen sein, das bald mit der mittleren Zeit übereinstimmte, bald täglich eine halbe Secunde vor- oder nachginge. Das erstere dieser Chronometer würde genau 5 Minuten in einem Monate, 10 Minuten in zwei Monaten u. s. w. vorgehen, und mittelst einer leicht zu berechnenden Correction genau die absolute Zeit anzeigen. Die von dem zweiten angegebene Stunde würde der wahren Stunde näher liegen, aber nach einem Zeitraume von zwei Monaten würde der Unterschied, ohne daß man irgend davon Kenntniß erhielte, bis auf eine halbe Minute steigen können. Diese Unsicherheit ist es aber gerade, welche bei Längenbeobachtungen beseitigt werden muß.

Aus der vorstehenden Tabelle ersieht man, daß in 16 Monaten die Schwankungen im Gange der Uhr kaum $1^1/_2$ Secunden betragen haben, und daß vom März 1818 bis zum October desselben Jahres, also in einem Zeitraume von 8 auf einander folgenden Monaten, die Verzögerung im Gange der Uhr zwischen 0,58 und 1,54 Secunde geblieben ist. Man wird ferner bemerken, daß die heißesten Monate mit den größten Verzögerungen zusammenfallen, so daß die beobachteten Schwankungen, so gering sie auch sein mögen, nur von einem geringen Mangel in der Compensation herrühren.

Berechnet man in gleicher Weise die Beobachtungen über den Gang des Chronometers von Emery, welche Graf Brühl publicirt hat, so werden wir im Januar mehr als 1 Secunde mittleres tägliches Voreilen und im Juni eine Verzögerung von ungefähr 1,5 Secunde finden, was in dem Gange der Uhr im Laufe von 6 Monaten eine Gesammtänderung von 2,5 Secunden gibt. Bei den ersten Prüfungen dieses Chronometers war die Verzögerung, die im März kaum 2,5 Secunden betrug, im Juli bereits auf mehr als 7 Secunden gestiegen.

Ich will jetzt zu den Chronometern von Earnshaw übergehen, und nur die dritte entscheidende Prüfung berücksichtigen, auf welche das Gutachten für die Ertheilung einer Nationalbelohnung an den Künstler

sich stützt. Wir werden dann finden, daß das Chronometer Nr. 1 im September ungefähr 2,5 Secunden nachging, während es im folgenden Januar im Mittel täglich mehr als 1 Secunde voreilte. Das Chronometer Nr. 2 würde uns noch stärkere Schwankungen zeigen. Beide Uhren hatten also einen weniger regelmäßigen Gang als die des General Brisbane, obgleich letztere getragen wurde, während die beiden Chronometer von Earnshaw beständig auf der greenwicher Sternwarte blieben.

Wird Herr v. Zach, ich sage nicht Schiffschronometer, sondern selbst astronomische Pendeluhren finden, welche einen regelmäßigeren Gang haben, als das Chronometer Nr. 1656 von Breguet? Ich bitte zu beachten, daß die folgende Tabelle einen Zeitraum von fast funfzehn auf einander folgenden Monaten umfaßt.

Die Seeuhr Nr. 1656 von Breguet war in mittlerer Zeit mit den am Bord der Pallas auf der Rhede der Insel Aix und auf dem Ankerplatz von Bris vom 15. September 1810 bis zum 12. December 1811 gemachten Beobachtungen verglichen worden; der Kapitän des Schiffes Bigot hat daraus folgenden Gang hergeleitet:

		Tägliches Voreilen.
Vom 15. September 1810 bis	22. September	+ 3,0 Sec.
22.	4. November	+ 2,8 „
4. November	13.	+ 3,0 „
13.	20.	+ 2,7 „
20.	22.	+ 2,6 „
22.	26.	+ 2,8 „
26.	1. December	+ 2,5 „
1. December	4.	+ 2,4 „
4.	17.	+ 2,6 „
17.	23.	+ 2,8 „
23.	28.	+ 2,7 „
28.	5. Januar 1811	+ 2,5 „
5. Januar 1811	9.	+ 2,4 „
9.	12.	+ 2,3 „
12.	18.	+ 2,5 „
18.	26.	+ 2,8 „
26.	4. Februar	+ 2,6 „
4. Februar	27.	+ 2,7 „
27.	12. März	+ 2,8 „

Vom 12. März 1811 bis	23.	+ 2,6 Sec.
23.	6. April	+ 2,3 "
6. April	20.	+ 2,5 "
20.	9. Mai	+ 2,4 "
9. Mai	25.	+ 2,6 "
25.	7. Juni	+ 2,3 "
7. Juni	12.	+ 2,3 "
12.	23.	+ 2,4 "
23.	14. Juli	+ 2,3 "
14. Juli	2. September	+ 2,5 "
2. September	8.	+ 2,3 "
8.	17.	+ 2,4 "
17.	4. October	+ 2,2 "
4. October	25.	+ 2,5 "
25.	12. November	+ 2,5 "
12. November	24.	+ 2,3 "
24.	12. December	+ 2,6 "

In der auf die Bestimmung der Längen zur See bezüglichen Bill versprach das englische Parlament demjenigen Künstler, der so vollkommene Chronometer ausführen würde, daß sie nach Verlauf von sechs Monaten die Länge ohne einen Fehler von zwei Minuten in Zeit gäben, eine Belohnung von 10000 Pf. Sterling (gegen 70000 Thaler).*) Man sieht nun leicht, daß die Bedingungen dieses Preises durch das Chronometer, dessen Gang wir so eben angeführt haben, vollständig erfüllt sind, und daß unter den ungünstigsten Combinationen das tägliche mittlere Voreilen eines Monats nach Verlauf von sechs Monaten kaum einen Fehler von einer einzigen Minute erzeugen würde.

Um eine genaue Vorstellung von dem Grade der Vollkommenheit zu geben, den die französische Uhrmacherkunst jetzt erreicht hat, will ich hier die Tabelle über den Gang zweier von den Herren Breguet construirten und gegenwärtig in Altona befindlichen Pendeluhren aufnehmen**). Die eine gehört Kessels, die andere Schumacher. Letzterer

*) Ueber die verschiedenen zur Lösung des Längenproblems gestellten Preise vergl. Bd. 5 der sämmtl. Werke S. 533.

**) Huygens hat im Jahre 1656 das Pendel an den Uhren angebracht. — Diese Anwendung verdankt einen Theil ihrer Vortheile der Federsuspension. Bei der

hat selbst die Sterndurchgänge im Meridian beobachtet, woraus der tägliche Gang jeder Uhr hergeleitet worden ist. Ich freue mich, den Namen eines so geschickten Astromen als Bürgen für die Genauigkeit der Resultate anführen zu können. Uebrigens hoffe ich, daß man sich in Betreff der Gründe, welche mich bestimmt haben, einem Ausländer die Beobachtungen zu entlehnen, die zur Feststellung des Verdienstes unserer Künstler dienen sollen, nicht irren wird.

In der folgenden Tabelle bedeutet das Zeichen — wieder ein Nachgehen der Uhr gegen mittlere Zeit, und das Zeichen + ein Voreilen. Die Daten geben die Tage an, wo die atmosphärischen Zustände eine Beobachtung der Gestirne gestattet haben; die demselben gegenüber stehenden Zahlen der zweiten Kolumne liefern das mittlere tägliche Voreilen oder Nachgehen in dem zwischen jedem Datum und dem vorhergehenden liegenden Zeitraume.

1. October 1822	— 0,0 Sec.
31.	— 0,2 „
10. November	— 0,2 „
22.	— 0,3 „
29.	— 0,3 „
8. December	— 0,3 „
18.	— 0,2 „
30.	— 0,1 „
7. Januar 1823	— 0,1 „
23.	— 0,1 „
13. Februar	— 0,2 „
18.	— 0,2 „
26.	— 0,4 „
6. März	— 0,3 „

Aufhängung des Pendels an zwei Federn kann man über die Kraft und Länge derselben in der Weise disponiren, daß große und kleine Schwingungen isochronisch werden. Man sieht nämlich, daß in dem Maaße, als die Schwingungen größer werden, die beiden Federn stärker gespannt werden und eine größere Reactionskraft erlangen, was die Dauer der Schwingungen vermindert. Diese beiden Umstände, welche bei großen Bogen eine Beschleunigung hervorrufen, können also die Verzögerung compensiren, welche diese großen Bogen in dem Gange eines einfachen Pendels hervorgebracht haben würden. (Berthoud, Histoire de la mesure des temps, I. 213.)

15. März 1823	— 0,2 Sec.
28.	— 0,2 „
8. April	— 0,1 „
22.	— 0,1 „
30.	— 0,1 „
4. Mai	0,0 „
15.	0,0 „
24.	0,0 „
31.	+ 0,2 „
9. Juni	+ 0,2 „
13.	+ 0,1 „
24.	+ 0,1 „
30.	0,0 „
9. Juli	+ 0,1 „
14.	+ 0,1 „
21.	0,0 „

Als einen bemerkenswerthen Umstand, den ich nicht übergehen darf, habe ich anzuführen, daß im Januar 1823, also gerade zu der Zeit, wo dieser bewundernswürdige Gang der Uhr sich so gut hielt, das Reaumur'sche Thermometer in dem Gehäuse mehrere Tage hinter einander 10° bis 11° unter dem Gefrierpunkte zeigte. Damit man übrigens nicht glaube, daß diese fast ideale Regelmäßigkeit die Wirkung des Zufalles sei, will ich noch den Gang der Pendeluhr Kessels' mittheilen:

22. Februar 1822	0,0 Sec.
11. März	— 0,1 „
8. April	0,0 „
5. Juni	0.0 „
27.	— 0,1 „
7. August	+ 0,2 „
15.	+ 0,2 „
19.	— 0,1 „
21.	0,0 „
28.	+ 0,1 „
31.	0,0 „
7. September	0,0 „
24.	— 0,1 „
2. November	— 0,3 „
9.	— 0,2 „

Die vorstehenden Versuche sind aus Hamburg; in Altona gab dieselbe Uhr:

Im December 1822	— 0,6 Sec.
23. Januar 1823	— 0,4 „
28.	— 0,5 „
27. Februar	— 0,5 „
7. März	— 0,4 „
29.	— 0,3 „
9. April	— 0,2 „
14.	— 0,2 „
24.	— 0,2 „
1. Mai	— 0,1 „
17.	0,0 „
25.	0,0 „
2. Juni	+ 0,3 „
13.	+ 0,3 „
26.	— 0,1 „
1. Juli	— 0,1 „
10.	— 0,1 „

Man sieht, welchen Grad von Genauigkeit in der Messung der Zeit man mit einer guten Pendeluhr erzielen kann.*) Diese erstaunliche Genauigkeit verdankt man zum großen Theil der Anwendung eines schweren Pendels als Regulators; man kann aber kaum begreifen, wie die Chronometer, wo dieses Mittel nicht anwendbar ist, und wo der das Pendel vertretende Balancier alle vier und zwanzig Stunden Schwingungen von so verschiedenen Weiten macht, einen fast ebenso regelmäßigen Gang zeigen können. Indeß haben die Künstler, indem sie zu dem Balancier eine Spiralfeder**) hinzufügten, erreicht, daß es stets möglich ist, seine Schwingungen mittelst einer angemesse-

*) Die Uhren wurden zur Zeitmessung bei den astronomischen Beobachtungen im Jahre 1484 von Bernhard Walther in Nürnberg angewandt. — Möstlin hat zuerst im Jahre 1577 die Schläge einer Uhr zur Messung von Abständen am Himmel benutzt. Er versuchte auf diese Weise den Durchmesser der Sonne zu bestimmen. (Bailly, I., S. 725.)

**) Die Spiralfeder, welche in den tragbaren Uhren die Triebkraft bildet, wurde zu Anfang des 16. Jahrhunderts erfunden. (Berthoud, Histoire de la mesure du temps, I. S. 76.) Vergl. populäre Astronomie Bd. I. S. 49.

nen Modification der Länge der Spiralfeder bei constant bleibender Dicke, oder durch eine Modification dieser Dicke bei Erhaltung der ursprünglichen Länge isochron zu machen. Unter andern Belegen dafür kann ich z. B. den Gang des Chronometers von Breguet, welches die Nummer 3056 trägt, anführen. Dies Chronometer gehört ebenfalls Schumacher und ist von ihm geprüft worden.

		Mittlere tägliche Verzögerung.
Vom 30. September bis zum	1. April 1820	— 8,4 Sec.
1. April	6.	— 8,8 "
6.	11.	— 8,8 "
11.	16.	— 8,4 "
16.	21.	— 8,8 "
21.	26.	— 8,9 "
26.	1. Mai	— 9,0 "
1. Mai	6.	— 9,3 "
6.	11.	— 9,4 "
11.	16.	— 8,7 "
16.	21.	— 8,7 "
21.	26.	— 8,7 "
26.	31.	— 8,4 "
31.	5. Juni	— 8,5 "
5. Juni	10.	— 8,5 "
10.	15.	— 8,6 "
15.	20.	— 8,8 "
20.	25.	— 8,8 "
25.	30.	— 8,9 "
30.	5. Juli	— 8,9 "
5. Juli	10.	— 8,8 "
10.	15.	— 8,7 "
15.	20.	— 8,7 "
20.	25.	— 9,1 "
25.	30.	— 9,4 "
30.	4. August	— 9,4 "
4. August	9.	— 9,4 "
9.	14.	— 9,2 "
14.	19.	— 9,3 "
19.	24.	— 9,1 "
24.	29.	— 9,1 "
29.	3. September	— 9,1 "
3. September	8.	— 9,3 "

Vom 8. September	bis zum 13. September 1820	— 9,4 Sec.	
13.	18.	— 9,0	„
18.	23.	— 8,9	„
23.	28.	— 9,2	„
28.	3. October	— 9,0	„

Die Uhrmacherkunst würde für die Sicherheit der Seefahrer hinreichend gesorgt haben, wenn es ihr gelänge, mit Zuverlässigkeit so vollkommene Chronometer, wie das zuvor erwähnte, zu construiren; und besonders wenn sie für die Regelmäßigkeit ihres Ganges auf eine bestimmte kürzere oder längere Zeit einzustehen vermöchte. Es tritt nämlich gar zu oft der Fall ein, daß ein Chronometer, das mehrere Monate hindurch fast genau denselben täglichen Gang gezeigt hat, denselben plötzlich ohne alle wahrnehmbare Ursache oder ohne daß es der Schiffer hat voraussehen können, ändert. Ein ruhig auf einer Sternwarte stehendes Chronometer geht besser oder wenigstens anders, als wenn dasselbe den heftigen Bewegungen eines Wagens oder eines Schiffes ausgesetzt ist; daher läßt sich auch die ziemlich allgemein befolgte Methode, diese Instrumente vor der Abfahrt des Schiffes auf das Land zu bringen, um sie in den Marinesternwarten zu reguliren, tadeln.

Fisher fand z. B. auf Spitzbergen, daß ein Chronometer, welches auf dem Lande in 24 Stunden genau 86400 Schwingungen machte, in derselben Zeit 8 Secunden vorging, wenn es auf ein Schiff gebracht wurde.

Für eine andere Seeuhr von Arnold betrug bei Madeira der Unterschied zwischen ihrem Gange auf dem Lande und auf dem Schiffe 5,3 Secunden in demselben Sinne.

Fisher schrieb diese Unterschiede der Wirkung zu, welche die auf dem Schiffe verbreiteten Eisenmassen unter der Bedingung auf die Balanciers der Chronometer ausüben können, daß diese zum großen Theile aus Stahl gebildeten Balanciers bei ihrer Anfertigung eine magnetische Polarität erhalten haben. Man hat sich überzeugt, daß diese Ansicht Fisher's richtig ist; nur muß man in der Erklärung die magnetische Wirkung der Erde an die Stelle der magnetischen Wirkung des Eisens auf dem Schiffe setzen, indem letztere wenigstens in unsern Breiten und für die Orte, wo die Chronometer gewöhnlich stehen, viel

kleiner ist. Die von dieser Ursache abhängenden Fehler müssen sich mit der Richtung des Schiffes ändern, und können, wenn der Balancier starken Magnetismus besitzt, sehr große Werthe annehmen.

Als z. B. Varley eine Uhr, bei welcher dies Letztere der Fall war, in der Weise auf den Tisch stellte, daß der Nordpol des Balanciers nach Norden gewandt war, fand er, daß sie in 24 Stunden 5^m 35^s vorging. Nachdem er sie um 180° auf dem Tische gedreht und also jenen Nordpol nach Süden gewandt hatte, so ging die Uhr in derselben Zeit 6^m 48^s nach.

Wenn man auch im Allgemeinen nicht Fehler von dieser Größe zu befürchten hat, weil es stets leicht ist, einen so starken Magnetismus, wie er in Varley's Uhr vorhanden war, zu erkennen und zu zerstören, so scheint es doch sehr wünschenswerth, daß in Zukunft die Uhrmacher bei der Construction der Balanciers den Stahl vermeiden; reines oder mit andern Metallen legirtes Platin wird ihn wahrscheinlich vortheilhaft ersetzen können.

Zum Schlusse eines Aufsatzes, in welchem der Name Breguet so oft vorkommt, möge es mir verstattet sein, auszusprechen, daß dieser berühmte Künstler bei seinem Tode an der Spitze seiner Werkstätten einen Sohn vom seltensten Verdienste hinterlassen hat, der seit lange Theilnehmer seiner Arbeiten, seiner Entdeckungen gewesen ist, und dessen erfinderischer Geist sich mit Erfolg an verschiedenen Zweigen der Mechanik und der Physik, welche für die Uhrmacherkunst von Interesse sind, erprobt hat. Unter der Leitung eines so ausgezeichneten Mannes wird das große und gerechtfertigte Ansehen der Werkstätten von Breguet nur wachsen können. Die Chronometer, welche die jüngeren Berthouds auf der letzten Ausstellung (1823) vorgelegt haben, beweisen ebenfalls, daß sie den ausgezeichneten Unterricht ihres Vaters vortrefflich benutzt haben, und daß sie das ganze Zutrauen der Seefahrer verdienen. Diesen bereits berühmten Namen können wir noch einen dritten hinzufügen, der es sicherlich werden wird, den Namen Duchemin. Die Chronometer dieses Künstlers haben die Aufmerksamkeit der Kenner durch mehrere sinnreiche Kunstgriffe auf sich gezogen, über deren Verdienst meiner Erwartung nach die Erfahrung sich günstig aussprechen wird.

Bericht über eine auf Höhenmessung mit dem Barometer sich beziehende Abhandlung Daubisson's.*)

Als der Bergingenieur Herr Daubuisson der Klasse eine Abhandlung über Höhenmessung mit dem Barometer vorgelegt hatte, wurden Laplace, Biot und ich mit der Erstattung eines Berichtes beauftragt. Die Abhandlung zerfällt in drei Abschnitte. Im ersten gibt Daubuisson zunächst einen historischen Ueberblick der successiven Vervollkommnungen, welche die Physiker und Mathematiker an der Methode zur Berechnung der Berghöhen aus Barometerbeobachtungen seit der ersten Anwendung, die Halley von dem Mariotte'schen Gesetze auf die Lösung dieses Problems machte, bis zu der Formel im 4. Bande der Mécanique céleste, in welcher auch die von den Aenderungen der Breite und Höhe abhängenden Aenderungen der Schwere berücksichtigt werden, angebracht haben. Darauf gibt Daubuisson einen sehr ausführlichen Beweis dieser Formel, deren Hauptcoefficient auf zwei verschiedene Weisen bestimmt werden kann. Nach der erstern, welche directer ist und von Halley angewandt wurde, leitet man diesen Coefficienten aus dem Verhältnisse des Gewichtes der Luft zu dem des Quecksilbers her. Die zweite, zuerst von Bouguer befolgte, besteht darin, den analytischen Ausdruck einer durch die Formel gegebenen

*) Nicht veröffentlichter Bericht, gelesen in der mathematisch-physischen Klasse des Instituts am 21. Mai 1810.

Höhe mit eben dieser trigonometrisch gemessenen Höhe zu vergleichen, und aus dieser Gleichung den Werth des unbestimmten Coefficienten zu berechnen. Auf diese Weise fanden Deluc, Shuckburgh und Roi die Coefficienten in ihren verschiedenen Formeln, und durch Anwendung eines ähnlichen Verfahrens auf die Beobachtungen auf dem Pic du Midi erhielt Ramond in der letzten Zeit den Coefficienten, welchen der Verfasser der Mécanique céleste angenommen hat, und der sehr wenig von demjenigen abweicht, den die neuesten Versuche über die specifischen Gewichte des Quecksilbers und der Luft ergeben haben. Daubuisson hat während seiner Reise in den Alpen die vortheilhafte Lage des Monte Gregorio benutzt, um diesen Coefficienten einer neuen Prüfung zu unterwerfen, deren Resultate in dem zweiten Abschnitte seiner Abhandlung verzeichnet sind.

Der Verfasser gibt darin zunächst einen ausführlichen Bericht über seine geodätische Operation. Winkel und Zenithdistanzen wurden mit dem Borda'schen Kreise beobachtet, und eine Basis von 670 Meter Länge nach einem Verfahren gemessen, das uns sehr genau zu sein scheint. Der von ihm angewandte Maaßstab von 5 Metern war zuvor mit den Normalmetern verglichen worden, welche die Commission für Gewichte und Maaße seiner Zeit den Deputirten Piemonts übergeben hatte. Endlich hat uns Daubuisson durch Veröffentlichung seiner Originalbeobachtungen, die volles Zutrauen zu verdienen scheinen, in den Stand gesetzt, uns über den Grad von Genauigkeit seiner Operationen und seiner Rechnungen ein Urtheil zu bilden. Die trigonometrische Berechnung hat ihm, nach Verbesserung der Zenithdistanz wegen der Wirkung der Refraction nach einer der im 10. Buche der Mécanique céleste enthaltenen Formeln, für die Höhe des Monte Gregorio über das östliche Ende seiner Basis 1709,09 Meter gegeben. Wendet er eine ähnliche Rechnung auf die Beobachtungen des andern Endes an, so findet er eine Höhe, die nur um 0,15 Meter von derjenigen abweicht, welche das Nivellement der ganzen Basis geliefert hatte. Nach diesen Rechnungen setzt der Verfasser das Maximum von Unsicherheit, womit sein Resultat behaftet sein kann, auf 0,5 Meter, und geht dann zur Beschreibung der Instrumente über, welche zur barometrischen Messung dienten, die er, ebenso wie die vorhergehende,

im Verein mit dem Brücken- und Wegebauingenieur Mallet ausgeführt hat.

Die Beobachtungen, deren Berechnung Daubuisson beabsichtigte, waren die Mittagsbeobachtungen; man zeichnete aber außerdem auch den Stand der Instrumente um 11, $11^1/_2$, $12^1/_2$ und 1 Uhr auf, sowohl um die Fehler zu vermeiden, die sich leicht in eine isolirte Beobachtung einschleichen können, als auch um sich zu versichern, daß der Gang der Instrumente regelmäßig war. Der Verfasser hat die Mittagsbeobachtungen von zehn Tagen in einer Tabelle zusammengestellt und dann die Höhen angegeben, welche er mittelst der Formel der Mécanique céleste gefunden, indem er für den Hauptcoefficienten denjenigen Werth nimmt, welcher aus den specifischen Gewichten des Quecksilbers und der Luft folgt, und außerdem an dem Coefficienten, welcher in die Differenz der Logarithmen multiplicirt ist, eine kleine, von der Ausdehnung der Skale des Barometers abhängige Correction, auf die man bisjetzt keine Rücksicht genommen hatte, anbringt. Die größte Abweichung seiner partiellen Resultate vom Mittel beträgt 5,6 Meter, wenn man nur die unter den günstigsten Umständen gemachten Beobachtungen in Betracht zieht. Die mittlere Höhe beträgt 1709,73 Meter. Trigonometrisch ergab sich eben diese Höhe zu 1708,40 Meter, also 1,33 Meter kleiner als die vorige. Infolge dessen vermindert Daubuisson den von ihm angewandten Coefficienten um seinen $^8/_{10000}$ Theil. Weit entfernt, in den Beobachtungen des Verfassers eine Nothwendigkeit zu dieser Verbesserung zu sehen, glauben wir vielmehr, aus ihrer großen Uebereinstimmung schließen zu müssen, daß die kleinen Fehler, womit die Coefficienten der Formel noch behaftet sein können, geringer sind als diejenigen, welche atmosphärische Zustände, deren Einfluß sich nicht in Rechnung ziehen läßt, in den Resultaten selbst der genauesten Beobachtungen erzeugen.

Dieser zweite Abschnitt schließt mit einer interessanten Vergleichung der Formeln der verschiedenen Autoren.

Im dritten und letzten Abschnitte seiner Abhandlung sucht Daubuisson zu bestimmen: 1) die Fehler, die man begehen kann, wenn man mehrere Male an verschiedenen Tagen, aber zu derselben Stunde, eine und dieselbe Höhe mißt; 2) den Einfluß der verschiedenen Stun-

den, und endlich 3) den Einfluß des horizontalen Abstandes der beiden Stationen.

Um diese letztere Frage zu lösen, hat Daubuisson die Beobachtungen auf dem St. Bernhard und dem Monte Gregorio mit den in Paris gemachten verglichen, und so Fehler gefunden, die bis 0,03 und selbst 0,05 des gesammten Niveauunterschiedes steigen, dergestalt, daß die Schwankungen des Barometers in so großen Abständen zwar in demselben Sinne erfolgen, aber nicht mehr proportional sind und folglich nicht mehr verglichen werden dürfen. Was den Einfluß der Tagesstunde betrifft, so hat Daubuisson, ebenso wie Ramond, der sich seit langer Zeit mit denselben Fragen beschäftigt hatte, gefunden, daß die Morgen- und Abendstunden im Allgemeinen geringere Höhen geben, als die Zeiten um Mittag.

Um dann die Unterschiede zu ermitteln, die man in den Resultaten zu erwarten hat, welche aus den in denselben Stunden gemachten Beobachtungen hergeleitet sind, vergleicht Daubuisson zwei um Mittag während der Monate Juli, August und September auf dem St. Bernhard und in Turin gemachte Reihen von 52 correspondirenden Beobachtungen. Läßt sich aber hoffen, daß noch in dem Abstande, welcher diese beiden Beobachtungsstationen trennt, eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen den Barometerschwankungen vorhanden ist, und würde man nicht eine größere Uebereinstimmung erhalten, wenn die Barometer weniger von einander entfernt gewesen wären? Wie dem auch sein möge, die Tabelle, in welcher Daubuisson die erwähnten Beobachtungen zusammengestellt hat, bietet mehrere interessante Resultate dar.

Vergleicht man z. B. die Höhen, wie sie aus den einzelnen Beobachtungen sich ergeben, mit der mittleren Höhe, so findet man, daß die Abweichungen, wenn sie auch der Differenz der Temperatur des Tages und der mittleren Temperatur der ganzen Reihe nicht genau proportional sind, so doch wenigstens ziemlich oft mit ihr in Beziehung stehen. So sind, während das Thermometer 9, 8, 7, 6 und 5 Grade unter das Mittel gesunken war, die respectiven Höhen an denselben Tagen um 47, 41, 28, 24 und 17 Meter kleiner gewesen; und während an anderen Tagen das Thermometer um $4^1/_2$, 4, $3^1/_2$, 3 Grade das Mittel

überstieg, übertrafen die entsprechenden Höhen die mittleren um 22, 20, 19 und 17 Meter. Werden die Beobachtungen von 8 Uhr Morgens, und respective 4 Uhr Abends unter einander verglichen, so geben sie bis auf einige Ausnahmen analoge Resultate, obgleich mit etwas weniger Regelmäßigkeit als die Mittagsbeobachtungen. Der Verfasser schließt daraus, daß jede merkliche Schwankung in der Angabe des Thermometers nach der positiven oder negativen Seite auch einen nach derselben Seite liegenden Fehler in der entsprechenden barometrischen Messung zur Folge habe, und daß dieser Fehler um so größer werde, je plötzlicher jene Schwankung eintrete. Daubuisson schreibt also hauptsächlich dem Temperaturfactor die Abweichungen zu, welche bisweilen die Resultate der Barometerbeobachtungen darbieten. Die Entwickelung dieser Idee ist der Gegenstand einer sehr langen Erörterung, in welcher Daubuisson zur Stütze dieser Ansicht seine eigenen Erfahrungen, so wie die einiger anderer Beobachter anführt.

Die in der Atmosphäre verbreiteten Wasserdämpfe vermindern ihre Dichtigkeit; da man jedoch nicht weiß, nach welchem Gesetze diese Abnahme mit der Höhe der Schichten erfolgt, so ist man genöthigt, sich auf eine Durchschnittscorrection zu beschränken. Da die Wasserdämpfe um so reichlicher vorhanden sind, je höher die Wärme ist, so genügt es in dieser Beziehung, den Ausdehnungscoefficienten zu vergrößern und ihn, ebenso wie in der Formel der Mécanique céleste, von 0,00375, dem von Gay-Lussac durch den Versuch gefundenen Werthe, auf 0,004 zu erhöhen.

Daubuisson bestimmt in einer Anmerkung zu Ende seiner Abhandlung die größten Fehler, welche in den extremen Fällen durch diese approximative Correction entstehen können, und findet, daß sie nur sehr selten bis auf zwei oder drei Tausendstel der Gesammthöhe steigen.

Dies sind die hauptsächlichsten, auf die Höhenmessung mit dem Barometer Bezug habenden Fragen, welche Daubuisson in seiner Abhandlung discutirt hat; er hat ihnen mehrere meteorologische Bemerkungen über die Abnahme der Wärme mit der Höhe und über die Menge des bei verschiedenen Thermometer- und Hygrometergraden in der Atmosphäre verbreiteten Wasserdampfes, so wie über die tägliche

Periode des Barometers angeschlossen. Diesem letztern Umstande schreibt der Verfasser einen Theil der Abweichungen zu, welche die zu verschiedenen Stunden gemachten Beobachtungen darbieten, und glaubt, daß die periodische Schwankung des Barometers in großer Höhe die umgekehrte von der sein dürfte, welche ein Barometer unten in einer benachbarten Ebene zeigen würde.

In dieser Beziehung müssen wir aber bemerken, daß es in dem in sehr beträchtlicher Höhe über dem Meere liegenden Quito war, wo Godin zuerst diese Periode erkannte, und daß die von ihm bestimmten Stunden des Maximums und Minimums dieselben sind wie diejenigen, welche sich aus den zahlreichen von Humboldt im Niveau des Meeres zu Cumana, so wie auf dem Gipfel des Pichincha und in Mexico angestellten Beobachtungen ergeben. Diese Erwägungen, welche ohne Zweifel dem Verfasser der Abhandlung nicht entgehen konnten, führen ihn naturgemäß zu einer Prüfung, ob die täglichen Perioden in umgekehrtem Sinne, die er auf einigen Bergen beobachtet zu haben angibt, nicht an localen Umständen gelegen haben. Wir sind übrigens der Ansicht, daß die Klasse Herrn Daubuisson zu veranlassen habe, die Reisen, welche er in seiner Eigenschaft als Bergingenieur in den Alpen macht, zu benutzen, um seine interessanten Untersuchungen fortzusetzen, und diejenigen seiner Resultate, in Betreff deren infolge der etwas ungünstigen Umstände, unter welchen die Beobachtungen gemacht wurden, noch einige Zweifel übrig bleiben, der Prüfung durch neue Beobachtungen zu unterwerfen.

Die Abhandlung Daubuisson's ist sehr wichtig, sowohl wegen ihres Gegenstandes, als auch wegen der zahlreichen einsichtsvollen Bemerkungen und besonders der neuen Vergleichung, welche der Verfasser zwischen den trigonometrischen und barometrischen Messungen eines und desselben Berges angestellt hat, und erscheint uns einer Aufnahme in die Bände der Savants étrangers würdig.

Bericht über das Barometer von Bunten.*)

Auf dem Punkte, wo Meteorologie und Physik gegenwärtig angelangt sind, kann man für diese beiden so interessanten Zweige des menschlichen Wissens nur von der Discussion zahlreicher, gleichzeitig an verschiedenen Orten nach einem gemeinschaftlichen Plane mit vollkommen vergleichbaren Instrumenten gemachter Beobachtungen wirkliche Fortschritte erwarten. Die Mechaniker, welche, ohne die Genauigkeit aufzuopfern, die man jetzt mit vollem Rechte erstrebt, die meteorologischen Instrumente vereinfachen, sie weniger zerbrechlich, weniger theuer und für den Gebrauch bequemer herstellen, machen sich also um die Wissenschaft wohl verdient.

Bunten hat sich vor einigen Jahren dieser Klasse von nützlichen Künstlern eingereiht, als er der Akademie ein sehr leichtes und tragbares Heberbarometer, das seitdem von den Reisenden aller Nationen viel gebraucht worden ist, vorlegte. Unter die Vortheile der Heberbarometer vor den Gefäßbarometern hatte man das Fehlen eines Einflusses der Capillarität gerechnet. Da nach den allgemein geltenden Ideen die Depression des Quecksilbers in den beiden Schenkeln des Instrumentes dieselbe sein sollte, so schien der verticale Abstand der beiden Quecksilberkuppen keine Correction zu erfordern. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß dem nicht so ist, und, Alles erwogen, ist eine starke Correction, deren Werth man genau zu berechnen weiß, einer blos approximativen und veränderlichen Correction vorzuziehen. Außerdem hat die eigenthümliche Anordnung der Nonien an den Heberbarometern bei den mit getheilten Instrumenten wenig vertrauten Personen oft zu starken Irrungen Veranlassung gegeben, die nicht möglich sind, wenn man ein Gefäßbarometer anwendet.

Im Interesse vieler Reisenden war es also wünschenswerth, daß die Gefäßbarometer ebenso leicht und tragbar gemacht werden könnten, als die Heberbarometer, daß man ein Mittel hätte, das Quecksilber

*) In der Akademie der Wissenschaften am 21. October 1839 im Namen einer aus Cordier, Savary und Arago (als Berichterstatter) bestehenden Commission vorgetragener Bericht.

leicht zu reinigen, und daß der Preis merklich verringert würde. Dies sind die verschiedenen Bedingungen, denen Bunten zu genügen versucht hat.

Da das neue Barometer dieses Künstlers der Akademie vorliegt, so können wir uns auf die Angabe beschränken, daß die getheilte messingene Röhre, welche das Glasrohr gewöhnlich einhüllt, fortgelassen ist; daß wie bei den ältern Heberbarometern Gay-Lussac's die Theilungen auf das Glas selbst gezogen sind; daß ein bewegliches Stück, welches das Visir und den Nonius trägt, mit aller wünschenswerthen Genauigkeit einzustellen und abzulesen gestattet; daß das Gefäß aus Schmiedeeisen besteht; daß es in sehr zweckmäßiger Weise an dem Glase befestigt worden; daß das constante Niveau nicht wie bei den Fortin'schen Barometern mittelst eines Lederbeutels, sondern durch An- oder Abschrauben des Gefäßes hergestellt wird; daß das Quecksilber sich leicht und sehr schnell reinigen läßt; daß das eigentliche Barometer, wie man es in physikalischen Cabineten und chemischen Laboratorien gebrauchen wird, nur 40 Francs kostet; daß nach Hinzufügung von 30 Frs. zu dieser Summe für das Gestell der Gesammtpreis eines Reiseinstrumentes nur 70 Frs. beträgt, was nicht einmal zwei Dritttheile des Preises der alten Heberbarometer ist.

Diese kurzen Erläuterungen werden hingereicht haben, um die Vorzüge des Bunten'schen Barometers in klares Licht zu stellen; die Mitglieder der Commission sind der Ansicht, daß dies Instrument die Approbation seitens der Akademie verdient.

Bericht über die Geodäsie von Puissant.*)

Herr Puissant, Bataillonschef im Corps der Ingenieur-Geographen, hat einen Auszug aus dem Manuscripte der zweiten Ausgabe seines Lehrbuchs der Geodäsie — Traité de géodésie — der Aka-

*) Ungedruckter Bericht, der Akademie der Wissenschaften erstattet am 22. Juni 1818.

demie vorgelegt, welche Hrn. Prony und mich mit der Prüfung beauftragt hat.

Das Puissant'sche Werk, dessen erste Ausgabe rasch vergriffen worden, ist hauptsächlich zur Unterweisung der jungen Officiere vom Kriegsdepot bestimmt. Der Verfasser bezeichnet als Zweck seiner Arbeit eine ausführliche Darlegung der verschiedenen Methoden der Beobachtung und Rechnung, deren man sich zu bedienen hat, von den Regeln des einfachen Feldmessens an bis zu den zur Bestimmung der Gestalt der Erde dienenden Operationen.

Das unserer Prüfung unterbreitete Manuscript besteht aus zehn Kapiteln.

Das erste enthält eine sehr klare und elegante Darstellung der sphärischen Trigonometrie. Das zweite handelt von der Messung der Grundlinien. Im dritten wird der Beweis der Methoden geliefert, welche Legendre und Delambre zur Berechnung der ein trigonometrisches Netz bildenden Dreiecke gegeben haben. Die Formeln, welche verschiedene auf einem Ellipsoide gezogene Linien in Function der Breiten ausdrücken, bilden den Gegenstand des vierten Kapitels. Im fünften und sechsten wird die Berechnung der Längen, Breiten und Azimute von terrestrischen Objecten gelehrt. Im siebenten Kapitel endlich, welches den Schluß der rein geodätischen Abtheilung bildet, entwickelt der Verfasser nach Legendre die Eigenschaften der sphäroidischen Dreiecke.

In der astronomischen Section im engeren Sinne haben wir einen ausführlichen Beweis der Laplace'schen Refractionsformel bemerkt, so wie den Abschnitt, in welchem Hr. Puissant die Formeln für die Parallaxe und die Präcession zusammenstellt. Vor Allem ist ferner das Kapitel hervorzuheben, wo die Mittel erklärt werden, um sowohl direct, als mit Hülfe einiger Tafeln die Werthe der Aberration und der Nutation für einen beliebigen Zeitpunkt zu berechnen.

Die Base du système métrique, die Mécanique céleste und die Arbeiten von Legendre sind die fruchtbaren Quellen, in denen der Verfasser oft geschöpft hat; allein es wäre ungerecht, anzunehmen, daß er sich dabei als bloßer Abschreiber verhalten habe. Vielmehr zeigen die neuen und eleganten Beweise von bereits bekannten Formeln, so wie

der Zusammenhang, in dem Hr. Puissant Theorieen darzustellen verstanden, die häufig nur getrennt und von verschiedenen Geometern bearbeitet worden waren, zur Genüge, daß der Verfasser, bevor er zu seinem Werke schritt, das gründlichste Studium der Methoden der höheren Geometrie sich zur Pflicht gemacht hat. Die Commission ist der Ansicht, daß das neue Werk des geschickten Ingenieurs in allen Beziehungen die Billigung der Akademie verdient.

Bericht über eine Abhandlung von Daussy, die Bestimmung der geographischen Länge von Malta, Milo und Corfu betreffend.*)

Die Abhandlung von Hrn. Daussy, mit deren Begutachtung die Akademie Hrn. de Rossel und mich beauftragt hat, enthält neue Bestimmungen der geographischen Länge von Malta, von Milo und von Corfu. Wenn man sich erinnert, daß Malta in früherer Zeit ein Observatorium besaß, dessen Director, Ritter d'Angos, eine gewisse Achtung unter den Astronomen genoß, so ist man vielleicht verwundert, daß die Länge dieser Insel noch zweifelhaft bleiben konnte; allein man muß in Betracht ziehen, daß die Sternwarte nur wenige Jahre bestanden hat, und daß eine Feuersbrunst im Jahre 1789 mit dem Gebäude zugleich alle Beobachtungsjournale vernichtete. So sind auch die Documente, auf welche Hr. Daussy seine Arbeit hat stützen können, nicht sehr zahlreich; indeß bestehen sie — mit Beiseitesetzung einiger offenbar fehlerhaften Beobachtungen — aus der zugleich in Malta, Paris und Greenwich beobachteten Sonnenfinsterniß vom 5. Mai 1818, in den Sternbedeckungen (Eintritten) von δ^2 und δ^3 arietis, zu denen der Autor correspondirende in Florenz findet, endlich aus elf in Europa

---

*) Ungedruckter Bericht, der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 10. November 1828 erstattet.

nicht weiter beobachteten Ein- oder Austritten kleiner Sterne. Alle Beobachtungen aus Malta sind Hrn. Rümker zu verdanken.

Die beiden Phasen der Sonnenfinsterniß stehen nicht in Uebereinstimmung, da die aus dem Eintritte folgende Länge um mehr als eine Zeitminute von der durch das Ende gegebenen abweicht. Für die erste Phase übertrifft die aus der Beobachtung von Paris abgeleitete Länge die mittelst der greenwicher Beobachtung erhaltene um mehr als 26 Zeitsecunden. Geringer ist der Unterschied, wenn man das Ende der Finsterniß berechnet, doch steigt derselbe immer noch auf 10 Zeitsecunden. Hr. Daussy verwirft die Resultate der ersten Berührung und behält blos die Beobachtungen des Mondaustrittes bei. Vielleicht wäre es gerathen, die ganze Beobachtung als nicht geschehen zu betrachten. Jedenfalls können diese Rechnungen wo nöthig ein Argument dafür abgeben, daß die Sonnenfinsternisse die geographischen Längen nicht mit Sicherheit auf ein paar Secunden genau geben, selbst wenn sie unter den günstigsten Umständen und mit Hülfe der besten Instrumente beobachtet worden sind.

Die Bedeckungen von δ^2 und δ^3 arietis durch den dunkeln Mondrand haben, mit den correspondirenden florentiner Beobachtungen verglichen, den Verfasser zu zwei Längenbestimmungen geführt, welche um 14,5 Zeitsecunden von einander abweichen. Was die übrigen Ein- oder Austritte betrifft, an Zahl elf, so sind sie von Hrn. Daussy durch Vergleichung mit den Mondtafeln berechnet worden, deren Verbesserung vorher für jede Epoche nach den an den Meridianinstrumenten in Paris und Greenwich beobachteten Durchgängen ermittelt wurde. Die Zusammenstellung seiner Ergebnisse zeigt Abweichungen bis zu 63 Zeitsecunden; schließt man drei Beobachtungen am erleuchteten Mondrande aus, so steigt die größte Differenz nur noch auf 25 Secunden.

An der Seite dieser rein astronomischen Resultate führt Hr. Daussy die chronometrischen Bestimmungen an, welche der Kapitän Gauttier während der Ueberfahrt von Malta nach Toulon oder zurück in den Jahren 1817—1820 erhalten hat; dabei ergab sich der Längenunterschied zwischen den genannten beiden Häfen:

durch drei Chronometer nach 18tägiger Ueberfahrt im Jahre 1817 . . . . 34ᵐ 20,9ˢ
durch drei Chronometer nach 15tägiger Fahrt im Jahre 1819 . . . . 34 18,4
durch zwei Chronometer nach 14tägiger Fahrt im Jahre 1820 . . . . 34 18,1

In keinem dieser Fälle weichen die extremen Resultate vom Mittel um mehr als 5,5 Sec. ab; vielleicht ist die Bemerkung nicht überflüssig, daß die Chronometer bei jeder Reise gewechselt wurden.

Im Jahre 1818 fuhr der geschickte Seemann, der so eben genannt worden, in sieben Tagen von Formentera nach Malta und bestimmte mit nicht geringerer Genauigkeit durch drei Chronometer den Längenunterschied dieser beiden Inseln. Formentera aber ist mit Paris durch eine ununterbrochene Dreieckskette verbunden, so daß Hr. Daussy die absolute Länge von Malta aus der Gesammtheit dieser neuen Beobachtungen ableiten konnte.

Wenn wir alle von dem Verfasser der Abhandlung erhaltenen Resultate zusammenfassen, so wird die Länge von Malta gefunden:

nach 2 Sternbedeckungen und einer Sonnenfinsterniß	48ᵐ	46,8ˢ
nach 8 mit den Tafeln verglichenen Sternbedeckungen	48	47,7
nach 8 Chronometern auf der Reise zwischen Toulon	48	41,6
nach 3 Chronometern auf der Fahrt von Formentera	48	42,1

Mag man nun das Mittel aus allen diesen Resultaten annehmen oder sich, wie wir vorziehen würden, auf die Chronometerübertragungen beschränken, so scheint die Annahme begründet, daß die Länge von Malta durch die Arbeiten des Hrn. Daussy auf 2 oder 3 Zeitsecunden genau bestimmt worden ist.

Wir wenden uns zur Länge von Milo, deren Ermittelung nicht minder wichtig ist, weil die Insel ein Hauptpunkt in dem mit dem Repetitionskreise gemessenen Dreiecksnetze ist, auf welches sich die gegenwärtig vom Marinedepot herausgegebene werthvolle Karte des Archipels gründet.

Der Kapitän Gauttier und die unter seinen Befehlen stehenden Officiere beobachteten in Milo die schöne ringförmige Sonnenfinsterniß vom 7. September 1820. Hr. Daussy hat zunächst nur die auf die

Bildung und das Zerreißen des Ringes bezüglichen Beobachtungen discutirt. Indem er als Vergleichungspunkte nur diejenigen Orte wählte, wo die genannte Erscheinung sichtbar war, fand er die folgenden Längen:

durch Mannheim	1h 28m 25,1s
durch Fiume	1 28 30,3
durch Padua	1 28 25,7
durch Florenz	1 28 22,8
durch Neapel	1 28 30,7
Mittel	1h 28m 27,0s

Die anderen Phasen der Finsterniß stimmen nicht so gut überein, doch geben sie ein mittleres Resultat, welches das vorhergehende nur um 5 Secunden übertrifft. Die aus den Beobachtungen des Ringes abgeleitete Länge wird durch die Chronometerübertragungen des Kapitän Gauttier bestätigt, mag man dieselben unmittelbar auf Toulon oder auf Malta als Ausgangspunkt beziehen.

Im ersten Falle wird die Länge von Milo . .	1h 28m 27,0s
im zweiten	1 28 28,1

Corfu ist der dritte Punkt, dessen Länge Hr. Daussy untersucht hat. Hier fehlt es allerdings an directen astronomischen Beobachtungen, allein die mittelst der Marineuhren gewonnenen Resultate stimmen zu sehr überein, um Zweifel übrig zu lassen. Im Jahre 1816 begab sich Hr. Gauttier von Palermo nach Corfu in achtzehn Tagen; 1818 legte er in dreizehn Tagen die Ueberfahrt von Iviza nach Corfu zurück; in demselben Jahre endlich fuhr er von Corfu nach Milo in sieben Tagen. Die Länge von Corfu wird

durch 4 Chronometer auf der ersten Reise . .	1h 10m 23,6s
durch 3 Chronometer auf der zweiten Fahrt .	1 10 21,4
auf der dritten Fahrt	1 10 22,3
Mittel	1h 10m 22,3s

Dieser Werth bezieht sich sehr nahezu auf die Mitte der Insel Vido.

Wir haben im Vorstehenden eine Analyse der wichtigen, von Hrn. Daussy gefundenen Resultate gegeben. Die dazu erforderlichen langen

Rechnungen scheinen uns mit der größten Sorgfalt und der schärfsten Aufmerksamkeit ausgeführt zu sein. Eine derartige Arbeit, ausgedehnt über eine gewisse Anzahl von schicklich gewählten Punkten auf der Oberfläche unserer Erde, würde das größte Interesse haben. Dies müßte der Ausgangspunkt für eine jetzt unerläßlich gewordene Reform selbst unserer besten jetzigen Längen- und Breitenverzeichnisse sein. Der Verfasser der vorliegenden Abhandlung ist mehr als irgend ein Anderer im Stande, der Geographie diesen ausgezeichneten Dienst zu leisten. Jung, eifrig, unermüdlicher Rechner, mit den besten Reductionsmethoden vertraut, selbst praktischer Astronom, und aus diesem Grunde competenter Richter über den relativen Werth der verschiedenen Beobachtungsmittel, kommt Hrn. Daussy außer allen diesen Vortheilen der Umstand zu Statten, daß er als Ingenieur-Hydrograph am Marinedepot angestellt ist, und in der reichen Sammlung unedirter Documente, welche diese schöne Anstalt besitzt, frei schöpfen kann.

Nach allen bis jetzt dargelegten Betrachtungen würde es uns angemessen erscheinen, wenn die Akademie mit dem Ausspruche ihrer vollkommensten Billigung in Betreff der von Hrn. Daussy überreichten Arbeit die Einladung verbinden wollte, der Verfasser möge fortfahren, mit Ausdauer den mühsamen, aber an nützlichen Resultaten fruchtbaren Weg zu verfolgen, den er eingeschlagen hat.

Bericht über die Planspiegel der Herren Richer Söhne.*)

Die Klasse hat Herrn Bouvard und mich beauftragt, die planparallelen Gläser, welche die Herren Richer Söhne ihr vorgelegt haben, unserer Prüfung zu unterwerfen. Wie man weiß, kommen diese Gläser, deren Herstellung besondere Schwierigkeiten bietet, bei der Con-

*) Ungedruckter Bericht, der Akademie der Wissenschaften erstattet am 11. März 1816.

struction der Reflerionsinstrumente zur Anwendung; ferner bei den künstlichen Spiegelhorizonten, welche bei den zu Lande angestellten Beobachtungen mit Vortheil den Meereshorizont ersetzen; sowie endlich bei der Verfertigung der durchsichtigen Deckel, bestimmt um die flüssigen Schichten, mit deren Hülfe man ebenfalls zuweilen die reflectirten Bilder der Sterne beobachtet, vor den Erschütterungen zu schützen, welche der leiseste Luftzug an ihrer Oberfläche erzeugen würde. Die Herren Richer, deren Werkstätten in der letzten Zeit eine große Ausdehnung erhalten haben, gingen von der Ansicht aus, daß wenn es ihnen gelänge, dergleichen parallele Planspiegel selbst zu verfertigen und sich dadurch von dem Tribut unabhängig zu machen, den fast alle Künstler Europas den englischen Optikern entrichten, sie zugleich im Stande sein würden, in dem Preise der Reflexionsinstrumente eine bedeutende Ermäßigung eintreten zu lassen, und dadurch zur Ausbreitung ihres Gebrauches beizutragen. Wie fern auch dieses Unternehmen ihren gewöhnlichen Arbeiten zu liegen schien, so haben sie sich demselben doch mit Eifer und Ausdauer unterzogen, und wir können behaupten, daß ihre Bemühungen nicht erfolglos gewesen sind.

Die uns übergebenen Planspiegel haben im Allgemeinen nicht unbeträchtliche Dimensionen, 11 Centimeter (4 Zoll). Wenn sie vor das Objectiv des Mittagsfernrohrs der Sternwarte gestellt wurden, oder auch wenn wir mit einem stark vergrößernden Fernrohre das von ihrer Oberfläche reflectirte Bild eines entfernten Gegenstandes untersuchten, ließ sich nicht erkennen, daß der Focus auf eine wahrnehmbare Weise verändert wurde, was übrigens die am leichtesten zu erfüllende Bedingung zu sein scheint. Was ferner die Messung der Neigung der entgegengesetzten Flächen gegen einander betrifft, so ist die Vollkommenheit der von den Herren Richer gelieferten Arbeit in dieser Beziehung so groß, daß wir in seltenen Fällen Unterschiede von 3″ bemerkt haben. Ein englischer Spiegel, von Herrn Cauchoix aus London mitgebracht, gab weit größere Abweichungen vom Parallelismus, als er derselben Prüfung unterworfen wurde. Immerhin scheint es uns zweckmäßig, unseren Künstlern den Rath zu ertheilen, für ihre Planspiegel in Zukunft Gläser von einer gewissen Dicke zu wählen, da die Exemplare von 2 Millimeter Dicke an einigen

Punkten unregelmäßige Biegungen erfahren zu haben scheinen, welche der Schärfe der Bilder Eintrag thaten. Wir würden es auch jederzeit für angemessen halten, die Gläser in etwas größeren Dimensionen zu bearbeiten, als welche man zu erzielen wünscht, um alsdann die Ränder opfern zu können. Mit Beobachtung dieser Vorsichtsmaaßregeln, deren Nutzen übrigens die Herren Richer selbst anerkannt haben, werden ihre Planspiegel mit dem Vollkommensten, was in dieser Art bei uns sowohl als im Auslande hergestellt worden ist, die Concurrenz nicht zu scheuen brauchen.

Die Astronomen und die Physiker haben vielfach Gelegenheit gehabt, das Verdienst von Herrn Richer dem Vater zu schätzen. Sie kennen das sinnreiche, von dem genannten Künstler erfundene Instrument, um durch eine mechanische Operation die scheinbaren Distanzen des Mondes von den Sternen in wahre Distanzen zu verwandeln; ferner seine Bemühungen zur Vervollkommnung der Haarhygrometer, sowie die Trefflichkeit seiner Mikrometer auf Glas, deren sich die Naturforscher zur Messung der kleinsten Objecte bedienen können; denn die Feinheit und die Reinheit der Theilstriche ist so groß, daß mehr als fünfhundert auf ein Millimeter gehen, u. s. w. Wir denken, daß die Klasse nicht ohne Interesse vernommen hat, mit welchem Erfolge die Herren Richer Söhne die nützlichen Unterweisungen, welche sie in einer so guten Schule empfangen haben, fruchtbar zu machen verstehen, und daß sie dem Eifer und den bereits erzielten Resultaten der genannten Künstler ihre anerkennende Zustimmung nicht versagen wird.

Bericht über die Operngläser des Hrn. Lerebours.*)

Herrn Bouvard, Biot und mir ist der Auftrag geworden, eine große Anzahl achromatischer Operngläser zu prüfen, welche einer unserer renommirtesten Künstler, Hr. Lerebours, der Akademie vorge-

*) Ungedruckter Bericht, der Akademie der Wissenschaften erstattet am 23. December 1816.

legt hat. Im Laufe des verflossenen Jahres hatte sich Hr. Cauchoir, dessen Geschicklichkeit ebenfalls anerkannt ist, mit diesem Gegenstande beschäftigt, und es war ihm durch eine zweckmäßige Wahl der Krümmungen gelungen, die sphärische Abweichung und den Mangel an Achromatismus bei den Theaterperspectiven weit geringer ausfallen zu lassen, als bisher geschehen war, so daß die angewandten Vergrößerungen, ohne ihre Länge zu vermehren, beträchtlich gesteigert werden konnten. Die Commission, welche über diese Arbeiten der Akademie Bericht erstattete, erklärte sie für weit vorzüglicher als Alles, was in dieser Gattung bisher in Frankreich sowohl, als im Auslande, geleistet worden war. Wir haben sie daher bei der Prüfung, welche mit den Lerebours'schen Operngläsern vorgenommen wurde, zur Vergleichung angewandt.

Die uns obliegende Untersuchung war übrigens weit schwieriger, als man auf den ersten Blick denken sollte. Es war über leise Unterschiede zu entscheiden. Da das biconcave Ocular der Theaterperspective eine starke Krümmung besitzt, so müssen infolge der geringsten Verrückung des Auges aus der gemeinschaftlichen Axe der beiden Gläser sofort farbige Streifen entstehen, welche ein unaufmerksamer Beobachter leicht einem Mangel an Achromatismus der Objectivlinse zuschreiben könnte. Endlich hängt das Gesichtsfeld von der Oeffnung der Pupille ab, woraus die Nothwendigkeit folgt, sich immer gleich sorgfältig vor jedem fremden Lichte zu hüten. Wie dem auch sein möge, wenn man die Ergebnisse der zahlreichen und mannichfaltigen von uns angestellten Versuche unter einen und denselben Gesichtspunkt bringt, so glauben wir bei der Ansicht stehen bleiben zu können: daß unter übrigens gleichen Umständen die Gläser des Hrn. Lerebours im Allgemeinen eine etwas schärfere Begrenzung zeigen, als die Cauchoir'schen, und daß umgekehrt die letzteren Perspective ein wenig mehr Lichtstärke besitzen.

Hr. Cauchoir bringt zwischen die Gläser, aus denen seine Objective bestehen, eine Substanz von hinreichender Brechbarkeit, um jede intermediäre Reflexion zu vernichten und dadurch die Helligkeit zu vermehren. Dieser Kunstgriff vermindert die Wirkung der etwaigen Unregelmäßigkeiten, welche in der Bearbeitung der aufeinander geklebten Oberflächen zurückgeblieben sein können; allein ließe sich nicht befürch-

ten, daß mit der Zeit die eingeschaltete Schicht, wenigstens zum Theil, jene partiellen Zerreißungen erfahren könnte, welche sich der Anwendung des Mastix entgegengestellt haben? Bei den Lerebours'schen Objectiven liegen die Flint- und Crownglaslinsen einfach übereinander, ein Vortheil, dessen Wichtigkeit allein die Zeit kann schätzen lehren.

Die Akademie hat bereits zu wiederholten Malen Gelegenheit gehabt, sich mit den wichtigen Arbeiten des Hrn. Lerebours zu beschäftigen. Ihm verdanken die pariser Astronomen die Genugthuung ein französisches Fernrohr an der Spitze der besten Instrumente der königlichen Sternwarte aufführen zu können. Ein neues Objectiv von 18 Centimeter ($6^3/_4$ Zoll) Durchmesser, dessen Güte gegenwärtig untersucht wird, beweist, daß der Künstler mit dem lobenswerthesten und uneigennützigsten Eifer die Schwierigkeiten zu besiegen sucht, welche sich bisher den Optikern, die sich mit solchen großen Instrumenten beschäftigten, in den Weg gestellt haben. Wir hegen den lebhaften Wunsch, daß Herr Lerebours aus dem Verkaufe der vortrefflichen Operngläser, die er verfertigt, die Mittel zur Fortsetzung seiner nützlichen und mühsamen Untersuchungen entnehmen möge.

Im Allgemeinen scheint es uns, daß die Akademie Ursache habe mit Wohlgefallen die Arbeiten der beiden Künstler aufzunehmen und durch ihren Beifall zu ermuthigen, welche in der Verfertigung der optischen Instrumente unsere völlige Unabhängigkeit vom Auslande herbeigeführt haben. Wir würden selbst nicht abgeneigt sein zu glauben, daß ihre Werkstätten in diesem Augenblicke eine größere Zahl ausgezeichneter astronomischer Fernröhre enthalten, als man bei allen londoner Optikern zusammengenommen finden könnte.

Bericht über einige von Gambey construirte Apparate, (über einen Heliostaten, eine Vorrichtung zum Nivelliren, und eine Declinationsboussole).*)

Die Herren A. v. Humboldt, Gay-Lussac und ich sind beauftragt worden, über einen von Gambey in der letzten Sitzung vorgelegten, und zur Prüfung der Horizontalität der Axe der Meridianfernröhre bestimmten Apparat ein Gutachten abzugeben. Früher hatte derselbe Künstler gleichfalls der Akademie eine Boussole und einen Heliostaten von seiner Erfindung vorgelegt. Ihre Commissäre haben geglaubt, daß es ihnen gestatt sein dürfte, diese drei Gegenstände in einen Bericht zusammenzufassen. Wir beginnen mit der Beschreibung der Vorrichtung zum Nivelliren.

Die Ankündigung einer bemerkenswerthen Vervollkommnung in einem Instrumente, woran sich der Scharfsinn von Männern wie Ramsden, Troughton, Reichenbach versucht hat, und das seit länger als hundert Jahren von den berühmtesten Astronomen Europas angewandt wird, durfte selbst von denjenigen, welche die ganze Geschicklichkeit Gambey's kennen, nicht ohne einiges Mißtrauen aufgenommen werden. Daher hat Ihre Commission auch nur nach der genauesten Untersuchung sich erlaubt, über das Verdienst der von diesem Künstler vorgeschlagenen neuen Mittel zur Prüfung der Horizontalität sich auszusprechen.

Die zur Erkennung der Horizontalität der Axe eines Meridianfernrohrs dienende Vorrichtung bestand bisher aus einem Niveau mit Luftblase, das auf einem messingenen Querstücke befestigt war; an den Enden saßen zwei verticale Stäbchen, welche in Haken endigten, die sich entweder auf die Zapfen des Fernrohrs oder auf die cylindrischen Theile, welche mit diesen Zapfen dieselbe Axe hatten und der Mitte näher waren, auflegten. Durch Umlegen rectificirte man auf die gewöhnliche

*) In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 3. November 1821 vorgetragener, aber nicht veröffentlichter Bericht.

Weise das Niveau und die Axe. Dies Verfahren erscheint einfach und direct; und dessenungeachtet werden wir, ohne von den Beobachtern, welche es der experimentellen Prüfung unterworfen haben, einen Widerspruch befürchten zu dürfen, aussprechen, daß auf diese Weise niemals eine vollständige Berichtigung erreicht wird, wofern die Luftblase nicht etwas beweglich (?) ist; was darauf hinauskommt, anzuerkennen, daß es der Methode an Genauigkeit fehlt. Man kann ferner anführen, daß es unmöglich ist, den fraglichen Apparat an das Meridianfernrohr anzuhängen, wenn es mit dem Horizonte einen gewissen Winkel macht, so daß die Prüfungen im Allgemeinen nur in den weniger wichtigen Lagen geschehen, in solchen, wo man fast nicht beobachtet. Elliptische oder unregelmäßige Zapfen würden aber z. B. einen sehr merklichen Fehler in der verticalen Stellung der optischen Axe, wenn sie dem Zenith sehr nahe liegt, hervorbringen können, ohne daß der Beobachter ein Mittel hätte, eine derartige Abweichung zu erkennen. Die Astronomen werden entscheiden, bis zu welchem Punkte die Abweichungen in den verschiedenen Sternkatalogen von dieser Fehlerquelle herrühren können.

Was nun Gambey's Vorrichtung betrifft, so wird dieselbe auf unveränderliche Weise an dem cubischen Theile des Instruments angebracht; sie liegt oben, wenn das Fernrohr nach Mittag gerichtet ist; dagegen unterhalb der Axe, wenn man auf der Nordseite beobachtet. Wenn die innere Fläche der Glasröhre, welche die Flüssigkeit enthält, eine genaue Umdrehungsfläche wäre, so würde nach dem Umlegen des Fernrohrs die Beobachtung der Luftblase offenbar hinreichen, um zu erfahren, ob seine Axe horizontal ist; da es aber unmöglich ist, der Röhre diese regelmäßige Form zu geben, so ersetzt dies Gambey, indem er zwei gewöhnliche Niveaux, deren Axen er durch ein sehr einfaches und sicheres Verfahren einander vollständig parallel gemacht hat, mit dem Rücken an einander legt. Die Blase des ersten Niveaus wird beobachtet, wenn das Objectiv nach Süden gewandt ist, die des zweiten, wenn man in der entgegengesetzten Richtung visirt. Man setzt so die Umdrehungsbewegung des Fernrohrs an die Stelle des Verschiebens und Umlegens des ältern Niveaus und seiner Träger, wovon wir die Uebelstände schon bezeichnet haben. Wir würden die schätzbarste

Eigenschaft der Gambey'schen Vorrichtung vergessen haben, wenn wir nicht noch hinzufügten, daß seine beiden Niveaux auf einer Axe sitzen, die man leicht mit der Axe der Zapfen des Fernrohrs parallel stellt; was gestattet, letztere in allen Höhen zu rectificiren.

Fassen wir zusammen, so kann die ältere Vorrichtung, deren man sich noch bei allen Beobachtungen bedient, kleine Biegungen erleiden, wenn man sie aufhebt, um sie umzulegen; Gambey's Apparat dagegen befindet sich, da er auf dem Cubus des Fernrohrs unverändert festsitzt, stets unter vollständig ähnlichen Umständen.

Der ältere Apparat eignet sich nur zwischen ziemlich engen Grenzen in der Neigung zur Rectification; der andere kann vom Horizont bis zum Zenith dienen. Der erstere wird momentan und nur in längern Zwischenzeiten an das Instrument gehangen, wenn die Abweichungen in den Beobachtungen anzeigen, daß irgend eine merkliche Störung vorgefallen ist; der zweite wird stets, wie das Niveau am Repetitionskreise, vor den Augen des Astronomen bleiben, und die geringsten Veränderungen gleich in dem Augenblicke ihres Eintretens kundgeben.

Diese Vorzüge des neuen Apparates scheinen uns evident, und wir zweifeln nicht, daß wenn er allgemein an den Meridianfernröhren angebracht sein wird, die Beobachtungen der Rectascensionen einen neuen Grad von Genauigkeit erhalten werden.

Wir gehen jetzt zur Prüfung der Declinationsboussole.

Die Hindernisse, auf die man stößt, wenn man den Winkel zwischen dem magnetischen und dem geographischen Meridiane eines gegebenen Ortes bis auf Bogensecunden genau bestimmen will, rühren hauptsächlich von vier Ursachen her: von dem Mangel eines Zusammenfallens der magnetischen Axe mit der geometrischen Axe der Magnetnadel; von dem Mangel eines Zusammenfallens der Nulllinie des graduirten Kreises, der stets zu dem Instrumente gehört, mit der Visirlinie, deren man sich bedient, um ihn zu orientiren; von der Schwierigkeit die Nadel zu centriren, und endlich von ihrer geringen Beweglichkeit.

Diese letzte Fehlerquelle läßt sich beseitigen, wenn man anstatt der früher benutzten Hütchen jene Suspension an nicht gedrehten Co-

confäden, die in Coulomb's Hand ein so sicheres und fruchtbares Mittel zu Entdeckungen gewesen ist, anwendet. Dieser berühmte Physiker hatte selbst diese Anwendung der Aufhängung an einem Coconfaden in einer 1785 in den Schriften der Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Abhandlung angegeben. Doch war die Boussole, deren Beschreibung diese Abhandlung enthält, nicht frei von den drei andern Fehlerquellen. Coulomb gelang es allerdings, die von der Nadel durchlaufenen Bogen bis auf die Genauigkeit von Secunden mittelst zweier starker Mikroskope abzulesen; indeß war diese Genauigkeit illusorisch, weil man bei einem andern Theile der Operation, nämlich bei der Orientirung, beim Ausspannen der Fäden, welche als Miren dienten, leicht Fehler von mehreren Minuten begehen konnte. Die Nothwendigkeit eines Verfahrens, wobei nicht, um zum Ziele zu gelangen, an Genauigkeit so ungleiche Operationen zu verknüpfen waren, hat zur Construction der neuen, der Akademie vorliegenden Boussole Veranlassung gegeben.

Das geringste Verdienst dieses schönen Instruments ist seine vollkommene Ausführung. Gegen alle Fehlerquellen ist Fürsorge getroffen; alle können durch einfache und directe Verfahren beseitigt werden. Wie in Coulomb's Boussole wird die Nadel von einem Coconfaden getragen; aber jetzt gestattet eine bequeme Aufhängung sie umzulegen, falls man es wünscht; man ist also nicht gezwungen, das Zusammenfallen der magnetischen Axe mit der geometrischen ohne Weiteres anzunehmen. Man wird sich vielleicht wundern, an diesem Instrumente nicht die beiden einander diametral gegenüberstehenden Mikroskope des berühmten Akademikers zu sehen. Wir setzen aber sogleich hinzu, daß sie sich implicite darin finden; daß sie in dem kleinen Apparate stecken, der auf den Säulen ruht, und der in einem Augenblicke nach Belieben Fernrohr oder Mikroskop wird. Im ersten Falle dient er zur Beobachtung des Meridianzeichens oder eines Gestirns, dessen Azimut man nachher berechnet; im zweiten richtet man ihn auf den Kreuzungspunkt der in kreisförmigen Löchern an den beiden Enden der Nadel ausgespannten Metallfäden. Diese Verwandlung des Fernrohrs in ein Mikroskop und umgekehrt geschieht durch die bloße Substitution eines messingenen Deckels von einer bestimmt geformten

Oeffnung an die Stelle eines anders ausgeschnittenen Deckels. Man wird in ältern Instrumenten vielleicht Beispiele von einem ähnlichen Kunstgriffe finden; dagegen ist unseres Dafürhaltens die glückliche Anordnung, welche Gambey für sein zusammengesetztes Objectiv gewählt hat, völlig neu, und besonders das von ihm ausgedachte sinnreiche Mittel, um eine genaue Coincidenz der optischen Axen des Fernrohrs und des Mikroskops herbeiführen, also die Beobachtungen der Nadelenden ohne Unsicherheit mit den Beobachtungen der terrestrischen Miren oder der Sterne verknüpfen zu können. Da die Boussole der Akademie vorliegt, so können wir eine Menge anderer Details in ihrer Construction, die gleichfalls das Gepräge eines Künstlers ersten Ranges tragen, übergehen.

Das dritte und letzte Instrument Gambey's, über welches die Akademie uns einen Bericht aufgetragen hat, ist ein Heliostat. Bekanntlich wird mit diesem Namen ein Apparat bezeichnet, der den von einem Spiegel reflectirten Sonnenstrahlen trotz der täglichen Bewegung der Sonne eine constante Richtung ertheilt.

S'Gravesande versuchte zuerst die Lösung dieses Problems. Zwei Mitglieder der Akademie, Charles und Malus, brachten an dem Heliostaten des holländischen Physikers, der bis dahin kaum ein Instrument zur Demonstration in den öffentlichen Vorlesungen gewesen war, successive einige Verbesserungen an; die Beugungsphänomene, die nicht weniger feinen und mannigfachen Erscheinungen der Interferenz der Strahlen haben seitdem die Nothwendigkeit neuer Vervollkommnungen fühlbar gemacht. Es war z. B. sehr wünschenswerth, daß der Regulator eines Apparates, der bestimmt war, in freier Luft vor ein Fenster gesetzt zu werden, nicht in einem Pendel bestand, dessen Schwingungen der Wind so leicht stören konnte. Gambey hat es in der That beseitigt; die Triebkraft, welche erfordert wird, ist in einer Uhr eingeschlossen. Man würde sich indeß täuschen, wollte man glauben, daß hierdurch allein der neue Heliostat sich von den Instrumenten s'Gravesande's, Charles' und Malus' unterscheidet. Gambey's Lösung ist einfacher und eleganter als die seiner Vorgänger. Sein Instrument trägt alle Mittel zur Rectificirung in sich. Es wird nicht nach graphischen Verfahren, sondern mittelst eines kleinen Fern-

rohrs, das man auf ein Meridianzeichen richtet, orientirt. Drei getheilte Kreise gestatten, es in einem Augenblicke nach der Declination der Sonne, nach der Tagesstunde und der Breite des Ortes zu stellen; und endlich kann man die reflectirten Strahlen in alle Azimute und in alle Höhen bringen.

Der Beifall der Beobachter hat diesem neuen Heliostaten bereits seinen Platz bezeichnet, und wir zweifeln nicht, daß er in wenigen Jahren die Instrumente von s'Gravesande, Charles und Malus aus den Cabineten verdrängt haben wird.

Dies sind die Instrumente, welche die Akademie uns zur Prüfung übergeben hatte. Wir bedauern sehr, daß Gambey nicht das prächtige Aequatoreal, das man vor Kurzem in einem der Säle des Louvre sah, und das die Künstler der Hauptstadt und der Provinzen einstimmig für das schönste Instrument der Ausstellung (1819) zu erklären sich beeilten, hat vorlegen können. Wir würden dann haben aufmerksam machen müssen auf ein von Gambey so kunstvoll angeordnetes System von Rädern, daß das dadurch bewegte Fernrohr wie die Sterne von Osten nach Westen in einer so ununterbrochenen und so gleichförmigen Bewegung fortgeschoben wird, daß ein starkes Mikroskop keine merkliche Ungleichheit darin würde wahrnehmen lassen. Gehen wir von diesem Mechanismus, der hingereicht hätte, um den Ruf eines Uhrmachers zu begründen, zu dem Aequatoreale selbst, so würden wir eine völlig neue Combination von Gegengewicht angetroffen haben, ferner eine Theilung genauer als sie für eine Maschine möglich erscheinen könnte, wenn man nicht gegenwärtig wüßte, wie man sich gegen die Fehler in der Centrirung schützt, und eine Vollkommenheit der Arbeit, wovon man in Frankreich, außer an einigen Instrumenten Fortin's, kein Beispiel hat; wir würden endlich versucht haben, unseren jungen Künstlern zu zeigen, daß Gambey sich nur dadurch früh auf einen Rang, den ihm Niemand streitig macht, in gleiche Linie mit Ramsden, Troughton und Reichenbach gestellt hat, daß er ebenso wie diese zu einem natürlichen Talente in der Ausführung, das sich Niemand geben kann, mannichfache mathematische und physikalische Kenntnisse hinzufügte. Uebrigens hoffen wir, daß die Details, in welche wir in Betreff der drei uns übergebenen Instrumente einge-

gangen sind, hinreichend den Vorschlag rechtfertigen werden, den wir Ihnen zu unterbreiten die Ehre haben, den Vorschlag nämlich, jenen Instrumenten Ihre Approbation zu ertheilen, und zu beschließen, daß die Beschreibung derselben, von eleganten durch Gambey selbst entworfenen Zeichnungen begleitet, in das Recueil des Savants étrangers aufgenommen werde.

Ueber Hygrometer.

I. Brief an die Redacteure der Annales de chimie et de physique über eine Stelle in dem Julihefte der Bibliothèque universelle de Genève von 1818.*)

Meine Herren!

In dem Berichte, welchen die Redacteure der Bibliothèque universelle de Genève über das Werk Luke Howard's The climate of London gegeben haben, erinnern sie an eine Methode, welche die Physiker meiner Ansicht nach zu sehr vernachlässigt haben, und welche sich vortheilhaft zur Erkennung des Feuchtigkeitsgrades der Luft benutzen läßt. Diese Methode besteht darin, zu bestimmen, welche Temperatur eine in einem Glasgefäße befindliche Flüssigkeit haben muß, damit der Wasserdampf in der Atmosphäre sich auf den äußern Wänden niederschlägt und ihnen ihren Glanz raubt. Ich hatte bisher geglaubt, daß die erste Idee dieses Verfahrens Le Roy gehörte; in der Bibliothèque universelle nimmt man jetzt aber keinen Anstand, es Dalton in Manchester zuzuschreiben. Ich war daher neugierig, in den Schriften der Akademie der Wissenschaften für 1751 die Abhandlung des Physikers aus Montpellier nochmals zu lesen, und die Ur-

---

*) Dieser Brief findet sich im 8. Bande der Annales de chimie et de physique (2. Sér., 1818). Da die Annalen damals von Gay-Lussac und Arago redigirt wurden, so glaubte der berühmte Gelehrte seiner Reclamation gegen den Artikel der Bibliothèque de Genève die Form eines von einem Abonnenten erhaltenen Briefes geben zu müssen.

sachen meines Mißgriffes aufzusuchen; denn ich konnte nicht wohl annehmen, daß die genfer Redacteure unsern Landsmann hätten berauben wollen. Da es mir indeß nicht gelungen ist, mich in dieser Beziehung zufrieden zu stellen, so sende ich Ihnen die Stelle, die zu diesem Briefe Veranlassung gegeben hat, so wie die von mir aus der Abhandlung Le Roy's ausgezogenen, und bitte, dieselben in Ihre Annalen aufzunehmen, in der Hoffnung, daß es irgend Jemand gelingt, die von mir ursprünglich gehegte Ansicht mit der gewichtigen Entscheidung der Redacteure der Bibliothèque universelle in Einklang zu bringen:

„Dalton hat zuerst das folgende Verfahren, den Feuchtigkeitsgrad der Luft zu ermitteln, vorgeschlagen und in Anwendung gebracht. Man füllt ein Glasgefäß mit natürlich oder künstlich so weit erkältetem Wasser, daß der in der Luft vorhandene Wasserdampf sich als Thau auf seiner Oberfläche niederschlägt. In dies Gefäß bringt man ferner ein sehr empfindliches Thermometer. Während nun die Temperatur des Wassers durch den Einfluß der Wärme der Luft steigt, wischt man mit einem leinenen Tuche den Thau ab. In dem Augenblicke aber, wo der Niederschlag aufhört sich zu bilden, beobachtet man den vom Thermometer im Wasser angegebenen Grad; dies ist die unterste Grenze oder die kälteste Temperatur, bei welcher der Wasserdampf in der Luft bestehen kann, ohne condensirt zu werden." (Bibliothèque universelle, Juli 1818, S. 220.)

In der Abhandlung Le Roy's (Mémoires de l'Académie des sciences für 1751, S. 490 und 491) steht nun folgende Stelle:

„Oben haben wir bewiesen, daß die Luft um so mehr Wasser auflösen kann, je wärmer sie ist. Dies vorausgeschickt, begreift man leicht, daß es jeder Zeit einen bestimmten Kältegrad gibt, bei welchem die Luft bereit ist, einen Theil des von ihr in Auflösung gehaltenen Wassers fahren zu lassen; ich nenne diesen Grad den Sättigungsgrad der Luft. Um mich verständlicher zu machen, wollen wir annehmen, daß am 28. August die Luft der Atmosphäre eine solche Menge Wasserdampf gelöst halte, daß der 10. Grad der Sättigungspunkt sei: dann könnte an diesem Tage die Luft bis zu diesem Grade erkaltet werden, ohne daß sich irgend ein Theil des in Auflösung

gehaltenen Wassers niederschlüge; bis zu diesem Grade abgekühlt, könnte sie aber kein neues Wasser auflösen; noch tiefer erkältet, würde sie nothwendig einen Theil des in Auflösung gehaltenen Wassers fahren lassen und einen um so stärkern Niederschlag geben, je niedriger die Temperatur wäre. In diesem Falle wird der 10. Grad der Sättigungsgrad der Luft genannt. Es leuchtet ein, daß je höher der Grad des Thermometers ist, bei welchem die Luft gesättigt erscheint, desto mehr Wasser die Luft gelöst hält, und ebenso umgekehrt. Daraus folgt, daß man, wenn an jedem Tage die Aenderungen des Sättigungsgrades der Luft beobachtet und gleichzeitig die Witterungszustände geprüft werden, leicht zur Kenntniß der Ursachen gelangen kann, welche die Menge des von der Luft gelöst gehaltenen Wasserdampfes schwanken lassen. Ich lasse hier einen leicht anzustellenden Versuch folgen, den ich benutze, um den Sättigungsgrad der Luft zu bestimmen, vorausgesetzt daß er oberhalb des Gefrierpunktes liegt.

„Ich nehme so weit erkaltetes Wasser, daß es einen merklichen Niederschlag des in der Luft gelösten Wasserdampfs auf den äußern Wänden des Gefäßes, worin es enthalten ist, erzeugt. Ich schütte einen Theil dieses Wassers in einen großen außen sehr trocknen Krystallbecher, tauche die Kugel eines Thermometers ein, um den Wärmegrad zu beobachten, und lasse es sich dann um einen halben Grad erwärmen, worauf ich es in einen neuen Becher gieße. Wenn bei diesem neuen Grade das in der Luft gelöste Wasser sich noch auf den äußern Wänden des Bechers niederschlägt, so fahre ich fort, das Wasser sich um einen halben Grad erwärmen zu lassen, bis ich den Grad getroffen habe, oberhalb dessen sich Nichts mehr niederschlägt. Dieser Grad ist der Sättigungsgrad der Luft. Als z. B. am Abend des 5. October 1752 die Wärme der Luft 13° betrug, begann der in der Luft gelöste Wasserdampf sich auf dem bis 5½ Grad erkalteten Glase niederzuschlagen. Ueber diesen Grad erwärmt blieb die äußere Fläche des Glases trocken; unter denselben erkaltet, war das aus der Luft niedergeschlagene Wasser um so beträchtlicher, je kälter das Glas war. Es ist klar, daß an diesem Tage der Sättigungsgrad der Luft etwas über 5½ Grad lag, weil dieses Fluidum bis zu diesem Grade erkaltet einen Theil des von ihm

in Auflösung gehaltenen Wassers absetzen ließ. Mittelst dieses Versuchs kann man also zu verschiedenen Zeiten den Sättigungsgrad der Luft ermitteln, und die Ursachen kennen lernen, welche die Menge des in der Luft gelösten Wasserdampfs schwanken lassen.

Ich habe die Ehre u. s. w.

Ein Abonnent."

II. Beschreibung eines von Savary erfundenen Hygrometers.

Savary's Hygrometer, das sich auf die vor langer Zeit von Le Roy in Montpellier angegebene und seitdem zur Construction verschiedener Instrumente benutzte Idee stützt, führt zur Kenntniß des Feuchtigkeitszustandes der Luft, indem es lehrt, bis zu welchem Temperaturgrade die Luft erkaltet werden muß, um einen Niederschlag des Dampfes zu bewirken.

Das neue von Savary *) erfundene Instrument besteht in der Hauptsache aus einem spiralförmig gebogenen Metallthermometer; die gekrümmte Feder ist aus zwei an einander gelötheten ungleich stark ausdehnbaren Metallblättchen, nämlich aus Platin und Gold zusammengesetzt. Das Ganze wird von einer sehr dünnen runden Metallbüchse umschlossen, die am Rande ihrer obern Fläche einen kleinen Vorsprung hat, so daß sich daselbst ein kleines Näpfchen zur Aufnahme einiger Tropfen einer Flüssigkeit bildet. Der Zeiger zur Angabe der Temperatur liegt unterhalb der Büchse und empfängt seine Bewegung von einer Axe, welche durch die Mitte des untern Bodens hindurchgeht.

Dieser Zeiger ist doppelt; eine der beiden Hälften bleibt plötzlich stehen, wenn man eine gewisse Auslösung berührt. Zur Vervollständigung der Beschreibung setze ich hinzu, daß eine in dem cylindrischen Umfange der Metallbüchse angebrachte sehr kleine Oeffnung

*) Dieses Hygrometer ist von dem am 15. Juli 1841 zu Estagel (Dep. Ostpyrenäen) gestorbenen Savary Herrn Laugier vermacht worden; Arago hat die Beschreibung desselben in den Bericht der Akademiesitzung vom 23. August desselben Jahres (Compt. rend. Bd. 13, S. 450) und in die Annales de chimie et de physique (3. Sér., Bd. 2, S. 531) aufgenommen.

einen Theil der äußern Oberfläche des Metallthermometers zu sehen gestattet.

Auf der Oberfläche dieses blosgelegten Theiles schlägt sich nun der Dampf nieder, wenn die Verdampfung einiger auf den Deckel der dünnen Metallbüchse gegossener Tropfen Aether diese Büchse und das in sie eingeschlossene Thermometer hinreichend abgekühlt hat. Bei der von Savary getroffenen Anordnung müssen alle Theile seines Metallthermometers sehr nahe dieselbe Temperatur besitzen. Dadurch ist der einzige Einwand, wie wenig er auch begründet sein mag, beseitigt, der gegen die verschiedenen Mittel, durch welche man Le Roy's Idee zu realisiren versucht hat, erhoben worden war.

Es ist ohne Zweifel nicht nöthig zu sagen, daß Savary's Hygrometer sich gleich gut zur Beobachtung des Niederschlages der atmosphärischen Feuchtigkeit auf die goldene Wand des Metallthermometers wie zur Beobachtung seines Verschwindens eignet.

III. Auf der pariser Sternwarte angestellte Hygrometerbeobachtungen.

Von 1816 bis 1830 habe ich mit Aufmerksamkeit die Hygrometerbeobachtungen auf der pariser Sternwarte verfolgt.

Das angewandte Saussure'sche Hygrometer war von Richer construirt worden, und bestand aus acht dergestalt angeordneten Haaren, daß der Zeiger des Quadranten eine Art Mittel zwischen den Bogen durchlaufen mußte, durch welche jedes Haar für sich ihn getrieben haben würde. Das Instrument stand im Schatten auf der Nordseite und wurde zu vier verschiedenen Zeiten des Tages beobachtet. In die folgende Zusammenstellung habe ich nur die Nachmittags um 3 Uhr gemachten Beobachtungen aufgenommen; diese Stunde ist an jedem Tage, wenn nicht genau, so doch wenigstens sehr nahe und von zufälligen Umständen abgesehen, die Zeit der größten Trockenheit.

Da das Hygrometer in der freien Luft stand, so mußte es alle Jahre erneuert werden. Die Beobachtungen eines und desselben Jahres sind unter einander vergleichbar; dagegen wäre es leicht möglich, daß von einem Jahre zum andern unter den Mitteln Differenzen von 4°

bis 5° vorkämen, die blos von unvermeidlichen Mängeln in der Graduirung herrühren.

Mittlerer Stand des Saussure'schen Hygrometers um 3 Uhr Nachmittags.

Monat.	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823
Januar .	—	84°	70°	79°	74°	84°	73°	92°
Februar .	72°	77	80	73	74	65	61	87
März . .	69	65	73	65	55	66	50	77
April . .	55	53	65	55	47	51	42	69
Mai . .	65	59	62	54	53	53	69	68
Juni . .	63	56	57	56	24	50	70	69
Juli . .	67	60	58	55	55	50	69	71
August .	64	64	56	57	53	49	69	68
September	71	67	63	59	53	58	73	70
October .	74	69	66	69	65	61	81	85
November	81	80	80	83	70	74	89	90
December	83	75	82	86	78	71	86	93
Mittel . .	70	67	72	66	61	61	69	78

Mittlerer Stand des Saussure'schen Hygrometers um 3 Uhr Nachmittags.

Monat.	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	Mittel aus 15 Jahren.
Januar . .	91°	90°	—	83°	85°	82°	81°	82°
Februar .	87	81	—	—	80	78	75	76
März . .	78	65	—	—	73	65	58	66
April . .	71	58	—	—	67	62	61	58
Mai . . .	77	62	66°	—	64	55	56	62
Juni . .	75	57	61	—	64	57	59	61
Juli . . .	69	50	63	—	67	65	56	61
August. .	73	67	62	64	66	64	55	62
September	75	68	71	68	64	70	64	66
October .	81	65	73	73	65	74	59	71
November	87	89	84	82	80	74	75	81
December	92	90	96	86	85	79	77	84
Mittel . .	80	72	—	—	72	69	66	69

Aus dieser Beobachtungsreihe von 15 Jahren sieht man, daß derjenige Monat, wo in Paris die Luft Nachmittags 3 Uhr am feuchtesten sich zeigt, der December ist, und die größte Trockenheit im April eintritt.

Geht man zu den ausführlichen Tabellen zurück, die ich in den Annales de chimie et de physique veröffentlicht habe, so wird man mit Erstaunen wahrnehmen, daß in dem so regnichten Jahre 1816 *) dessenungeachtet das Hygrometer im April bis 34° herabgegangen ist, wenn der Sättigungszustand mit 100° bezeichnet wird. Ramond berichtet uns in seinem Werke, daß er selbst auf den Pyrenäen das Hygrometer nur unter seltenen Umständen unter 39° gesehen hat.

*) Vergl. in dem Aufsatze über den Wärmezustand der Erdkugel im 8. Bande der sämmtl. Werke S. 430 den meteorologischen Bericht über das Jahr 1816.

Bericht über eine Abhandlung von Sanches, eine vorgebliche vereinfachte Geometrie betreffend.*)

Hr. Sanches hat der Klasse eine Schrift vorgelegt unter dem Titel**) einer „Kurzen Auseinandersetzung der vereinfachten Geometrie für Alles, was die Messung von Winkeln, Distanzen und Flächen betrifft, mögen sie zugänglich oder unzugänglich, am Himmel oder auf der Erde sein — verfaßt von M. A. C. A. Sanches, ehemaligem Lehrer an den Gymnasien von Bordeaux und in anderen Städten". Diese Abhandlung ist der Prüfung einer aus Herrn Burckhardt und mir bestehenden Commission überwiesen worden.

Der vollständig wiedergegebene Titel zeigt den Zweck, den sich der Verfasser der Schrift vorgesetzt, mit hinlänglicher Ausführlichkeit an; wir werden uns, um der Klasse eine Vorstellung von der Methode des Hrn. Sanches zu geben, mit einer Darstellung seiner Ansicht über die Messung von Entfernungen begnügen können.

Zunächst schlägt der Autor vor, die Rechnungsmethoden, deren

*) Ungedruckter Bericht, in der mathematisch-physischen Klasse des Instituts gelesen am 2. September 1811.

**) Exposé sommaire de la géométrie simplifiée pour tout ce qui concerne la mesure des angles, distances et surfaces accessibles et inaccessibles, célestes et terrestres, par M. Marc-Antoine-César-Auguste Sanches, ex-professeur doctrinaire aux colléges de Bordeaux et autres villes.

sich die Astronomen bedienen, durch graphische Constructionen zu ersetzen, und spricht unter anderen ganz ebenso wunderbaren Resultaten die Behauptung aus, daß eine Basis von drei Meilen ausreiche, um eine Entfernung von 2880 Millionen Meilen zu messen. Man sollte hiernach glauben, daß Hr. Sanches genauere Beobachtungsmittel aufgefunden habe, als die bisher gebräuchlichen. Indeß wird man bei Lesung seines Aufsatzes bald eines Andern belehrt; denn an der Stelle, wo von der Messung der Winkel die Rede ist, begnügt er sich mit der Angabe, daß man das Diopter in die Richtung der Mire zu bringen habe, um sorgfältig zu visiren. Eine Basis von drei Meilen entspricht jedoch in einem Abstande von 2880 Millionen Meilen einem Winkel von nicht mehr als etwa 0,0003 Secunden. Wenn man einen Fehler von dieser Größe in der Messung eines der Winkel an der Grundlinie begeht, so kann man, je nach dem Vorzeichen des Fehlers, finden, entweder daß der Gegenstand unendlich weit entfernt ist, oder daß er sich nur halb so weit von uns befindet, als seine wirkliche Distanz beträgt. Eine Unsicherheit von 0,0004 Secunden würde sogar schon hinreichen, um über die Richtung, in welcher der Gegenstand liegt, im Irrthume zu sein. Die eigenthümlichen Resultate übrigens, zu denen der Verfasser gelangt, rühren einfach daher, daß er die Winkel als mit gar keinen Fehlern behaftet angenommen hat: in diesem Falle aber wäre es ganz unnöthig, eine drei Meilen lange Grundlinie zu verlangen, da die Ausdehnung eines Millimeters ganz ebenso gut hinreichen würde, um alle denkbaren Distanzen zu messen.

Hr. Sanches beschäftigt sich in seinem Aufsatze auch mit der Bestimmung der Größe des Erddurchmessers, und wie er vermöge seiner Schlußweise eine sehr große Genauigkeit erreichen zu können glaubt, so bedauert er ausnehmend, daß die Quadratur des Cirkels nicht gefunden ist, weil es ihm unmöglich scheint, ohne dieselbe den Werth des Erdumfangs oder Inhalts u. s. w. mit Genauigkeit zu ermitteln. Der Paragraph, in welchem uns Hr. Sanches von dieser Frage unterhält, ist übrigens interessant genug, um ihn vollständig mitzutheilen. „Durch ein eigenthümliches Spiel des Schicksals, durch ein unbegreifliches Verhängniß hat man das Geheimniß dieser Quadratur bis jetzt nicht ergründen können. Und doch ist der Kreis die einfachste, die voll-

kommenste, die am leichtesten zu beschreibende und die bei gleichem Umfange inhaltreichste unter allen geometrischen Figuren; ferner findet sich der Kreis in der Natur, das Quadrat aber nicht; alle Himmelskörper sind kreisförmig, aber kein irdischer Körper ist von selbst vollkommen quadratisch, und selbst wenn man bis in die Eingeweide der Erde hinabsteigen wollte, so würde man keinen solchen finden. Nichtsdestoweniger hat man das genaue Maaß des Quadrats und soll dasselbe für den Kreis entbehren! Was kann der Grund davon sein? Vielleicht weil die eine Figur ein Werk des Menschen, die andere das Werk Gottes ist."

Wir dürfen diese Citate nicht vervielfältigen, um die Zeit der Versammlung nicht länger zu mißbrauchen. Die Commission ist der Ansicht, daß die Schrift des Hrn. Sanches keine Beachtung verdient.

Bericht über eine Abhandlung von Wronski.*)

Der erste Theil der Abhandlung, über welche wir der Klasse Bericht zu erstatten haben, ist zur Auseinandersetzung von Formeln bestimmt, die der Verfasser über die Entwickelung der Functionen in Reihen gefunden hat.

Zunächst bemerkt man, daß Hr. Wronski eine neue Sprache schaffen will; statt des Wortes Analysis gebraucht er den Ausdruck Algorithmie und unterscheidet die Technie der Algorithmie von der Theorie der Algorithmie. Eine Function entwickelt er nach den progressiven Facultäten einer andern Function, ohne eine Definition für diese Ausdrücke zu geben, obgleich dieselben bis jetzt in keinem Werke von einiger Autorität gebraucht worden sind. Die Function, in Bezug auf welche eine andere Function entwickelt wird, heißt das algorithmische Maaß der

*) Ungedruckter Bericht, in der mathematisch-physischen Klasse des Instituts vorgetragen am 11. November 1811, im Namen einer aus den Herren Legendre und Arago bestehenden Commission.

letzteren. An anderen Stellen werden die derivirten Functionen blinde Functionen genannt, oder mit einer Herablassung, welche dem Autor selbst schwer anzukommen scheint, cyclopische Functionen, weil sie, wie er sagt, nur einen Namen und keine Bedeutung (signification) haben, u. s. w.

Hr. Wronski bringt in seiner Abhandlung mehrere Entwickelungsformeln; statt diese aber auf klare und bündige Art zu beweisen, beschränkt er sich, statt jeder Beweisführung zu sagen, daß sie in einem besonderen Falle auf eine bekannte Formel führen. Ein Mitglied der Commission — Hr. Legendre — hat sich früher mit der Entwickelung von Formeln beschäftigt, welche als eine Ausdehnung der Lagrange'schen Ausdrücke für die Umkehr der Reihen angesehen werden können: es ist möglich, daß auch andere Geometer bei der Beschäftigung mit derselben Frage analoge Formeln entdeckt haben, und vielleicht gehören die Resultate von Hrn. Wronski in die angegebene Kategorie. Um sich aber mit ihnen zu befreunden, falls sie wahr sein sollten, so gehört mindestens dazu, daß sie in verständlichen Ausdrücken dargestellt werden. Es ist nicht leicht, die Gründe zu errathen, welche Hrn. Wronski bestimmt haben können, seine Formeln immer blos als eine Art von Räthseln zu geben, zu deren Auflösung er die Geometer einladet. Sollte man nicht mit Grund meinen können, daß bei seiner Bemühung, die Entwickelungsformeln zu verallgemeinern, der Verfasser sich außer Stande gesehen habe, dieselben zu beweisen? Auch ist es vielleicht nicht unnütz, hier darauf aufmerksam zu machen, daß, wie allgemein auch diese Formeln sein mögen, sie doch nur einen beschränkten Nutzen haben; sie können nur in den einfachsten Fällen Dienste leisten und es ist sehr zweifelhaft, ob aus den weitläufigen Formeln, welche einige deutsche Mathematiker für solche Entwickelungen von Functionen construirt haben, die von andern Functionen nach gegebenen Gesetzen abhängen, für die Lösung irgend eines wichtigen Problems je ein reeller Gewinn erwächst. Das Geheimniß der Wissenschaft liegt nicht in dergleichen Entwickelungen, und das Verdienst, sie zu vermeiden, ist weit größer als das, sie anzuwenden. So würden auch die Formeln des Hrn. Wronski, als richtig vorausgesetzt, statt, wie ihr Verfasser glauben lassen möchte, die ganze Wissenschaft in sich zu ent-

halten, nur einen sehr kleinen und zwar den am wenigsten fruchtbaren Theil ausmachen.

Wir kommen jetzt zu der Frage, welche, nach dem Titel der Wronski'schen Schrift zu schließen, sein Hauptthema gewesen zu sein scheint, nämlich die vorgebliche Widerlegung der Theorie der analytischen Functionen von Lagrange. Diese „Widerlegung" ist Sr. Maj. dem Kaiser und König überreicht worden. Eine ähnliche Kritik der Mechanik des Himmels von Laplace soll bald nachfolgen. Die beiden genannten Werke sind seitens der Klasse für die beiden ersten zehnjährigen Preise in Vorschlag gebracht worden und es scheint dieser Umstand den Angriff des Hrn. Wronski bestimmt zu haben.

Wer sollte nicht glauben, wenn ein Autor zu seinem Debüt ankündigt, er wolle beweisen, daß die Théorie des fonctions analytiques und die Mécanique céleste auf grundfalschen Principien beruhen, daß er zur Unterstützung seiner Meinung sehr gewichtige Gründe anzuführen habe? Ehe wir zeigen, wie wenig die Einwürfe Wronski's seine prahlerischen Behauptungen zu motiviren im Stande sind, ist es vielleicht zweckmäßig, eine kleine Probe von dem mathematischen Stile unseres Autors zum Besten zu geben.

Auf S. 20 seines Aufsatzes sagt Wronski bei Besprechung der Principien, welche der Functionentheorie von Lagrange zu Grunde liegen:

„In unserer Philosophie der Mathematik haben wir bereits den Ursprung dieses seltsamen Irrthums angezeigt, der alle Grundsätze der Algorithmie über den Haufen wirft. Wir sahen, daß er aus einer Art von Antinomie entspringt, welche das Verfahren des Differentialcalculs und die materialistische Richtung mit sich bringen; denn die letztere ist in unsern Tagen bis in die mathematischen Wissenschaften gedrungen, in diese eminent intellectuellen Wissenschaften, welche vor dieser erbärmlichen Epoche von Afterphilosophie noch keine ähnliche Degradation erfahren hatten, u. s. w., u. s. w."

Doch wir wenden uns zu den Einwürfen des Hrn. Wronski gegen die Theorie der Functionen.

Zuvörderst wird behauptet, daß diese Theorie auf zwei nicht bewiesenen Principien beruhe, nämlich auf den Gleichungen (7) und (8):

$$(7) \quad f(x+i) = f(x) + Ai + Bi^2 + Ci^3 \text{ etc.}$$

$$(8) \quad f(x+i) = f(x) + iP.$$

Von diesen beiden Gleichungen aber ist die zweite ein Mittel, dessen sich Lagrange bedient, um die erste zu finden. Er nimmt an, daß P für $i = 0$ nicht unendlich wird; alsdann kann man $P = B + iQ$ setzen, wo B eine Function von x allein ist; ebenso erhält man $Q = C + iR$ u. s. w., und damit wird die Gleichung (7) eine Folge der Gleichung (8). In den beiden angeführten Gleichungen stecken also nicht zwei Principien, sondern in der Wirklichkeit nur ein einziges.

Allerdings schließt dieses Princip über die Natur der Function P eine Annahme ein, die wesentlich mit der Gleichung (7) verknüpft ist, oder, was dasselbe ist, mit der der Function $f(x+i)$ zukommenden Eigenschaft, in ihrer Entwickelung nur ganze Potenzen von i zu enthalten, so lange x einen unbestimmten Werth hat.

Lagrange sucht für diesen Satz einen strengen Beweis zu geben. Gegen seine Schlußweise erhebt Hr. Wronski folgende Einwendung. „Lagrange, sagt er, behauptet, daß in der Allgemeinheit der Function f(x) kein Glied der Entwickelung (7) gebrochene Potenzen von i enthalten könne, weil, angesichts der Mehrheit der Wurzeln, die Reihe mehrere Werthe haben würde, was absurd ist; allein, könnte denn nicht der Fall eintreten, daß in dieser unbegrenzten Reihe die verschiedenen Werthe der Wurzelgrößen sich dergestalt compensirten, daß doch immer der nämliche Werth für $f(x+i)$ herauskäme, u. s. w.?"

In diesem „allein, könnte denn nicht u. s. w." steckt also die Schwierigkeit, auf welcher die ganze Kraft der Wronski'schen Abhandlung beruht; aber die Antwort darauf ist höchst einfach.

Wenn die Wurzelgrößen, um die es sich handelt, sich genau compensiren, d. h. also für jeden Werth von i, das man immer sehr klein annehmen kann, damit die Reihen convergiren, sich gegenseitig aufheben, so bleiben eben blos ganze Potenzen von i in der Entwickelung zurück und die Gleichung (7) hat ihre Richtigkeit.

Das einzige Bedenken, zu welchem die Schlußweise von Lagrange

Anlaß bieten könnte, liegt darin, daß sich die Frage aufwerfen läßt, ob die Wurzelgrößen in i in der Entwickelung nicht dergestalt mit den in der vorgelegten Function enthaltenen Wurzelgrößen in x verknüpft sein müssen, daß für jeden Werth der letzteren ebenfalls nur ein besonderer Werth jeder gebrochenen Potenz von i in der Reihe angewandt werden könne. Diese Schwierigkeit ist von sehr untergeordneter Wichtigkeit, und außerdem seit langer Zeit auf sehr strengem Wege beseitigt. Man braucht z. B. nur von der Voraussetzung auszugehen, daß

$$f(x+i) = f(x) + Ai^m + Bi^n + \text{etc.}$$

und beweist dann mit Hülfe einer einfachen Substitution, daß $m=1$ ist. Im Uebrigen weiß man, daß die Betrachtung der folgenden Glieder der Reihe ganz überflüssig ist, um die fundamentalen Grundsätze der Differentialrechnung zu erklären.

Die Einwürfe des Hrn. Wronski fallen also nicht ins Gewicht, denn der von uns so eben erörterte ist der einzige, der sich unter einer Menge von unbestimmten und nichts sagenden Floskeln findet; seine Declamationen gegen die derivirten Functionen und gegen alle Theorieen der Derivationen im Allgemeinen reduciren sich auf den Ausdruck, wenn man Etwas als Coefficienten dieses oder jenes Gliedes einer Reihe bezeichne, so bedeute das Nichts, u. s. w., u. s. w.

Zum Schlusse wird die Commission auszusprechen haben, daß sich eine Meinung über die Entwickelungsformeln, die in der zur Berichterstattung vorliegenden Schrift enthalten sind, nicht bilden läßt, weil der Verfasser diese Formeln nicht bewiesen und sogar in unverständlichen Ausdrücken dargestellt hat. Was endlich die sogenannte Widerlegung der Théorie des fonctions analytiques von Lagrange betrifft, so haben wir darüber genug gesagt, um zu zeigen, daß dieselbe keinerlei Beachtung verdient.

Bericht über ein von Jambon erfundenes und ausgeführtes Planetarium.*)

Seit langer Zeit sind die Ansichten der Lehrer über den Nutzen der Maschinen oder mechanischen Hülfsmittel für den Unterricht getheilt. Ein Theil gründet sein verwerfendes Urtheil auf die Behauptung, daß die Uebung der Geistesthätigkeit der Hauptzweck jedes Unterrichts sei. Andere glauben dagegen, daß der Vortheil des raschen Lernens jede andere Rücksicht überwiegen muß. Offenbar liegt die Wahrheit zwischen beiden Extremen. Ein weiser Lehrer wird mechanische Hülfsmittel nur bei denjenigen Schülern zur Anwendung bringen, welche eine Wahrheit ohne diese Unterstützung nicht wohl begreifen würden, und wird alsdann versuchen, ihnen dieselben Schlüsse mit Hülfe einer einfachen Figur deutlich zu machen.

Die von Hrn. Jambon vorgelegte Maschine stellt die Rotation der Sonne dar, die Umdrehung der Erde um die Sonne, den Lauf des Mondes um die Erde, und die rückgängige Bewegung der Knoten der Mondbahn. Die Kugel, welche die Erde versinnlicht, ist von ausreichender Größe, um die hauptsächlichsten Eintheilungen der Erdoberfläche zu erkennen. Das diese verschiedenen Bewegungen vermittelnde Räderwerk ist mit einer mehr als hinlänglichen Genauigkeit berechnet, um den vom Autor beabsichtigten Zweck seines Apparates zu erreichen.

Mehrere zur Uebertragung dienende Räder sind im Grunde für den Effect der Maschine nicht nothwendig, doch hat sie der Verfertiger eingeschaltet, um ihr einen besseren Anblick zu geben. Uebrigens hat er uns eine Zeichnung mit weit weniger Rädern vorgelegt, so daß Jeder nach seinem Geschmacke wählen kann.

Die Grundfläche, auf welcher das Räderwerk befestigt ist, wird von Hrn. Jambon zu einer vollständigen graphischen Darstellung unseres Planetensystems, nebst einer kurzen Erklärung, benutzt.

---

*) Ungedruckter Bericht, der mathematisch-physischen Klasse des Instituts im Namen einer aus den Herren Burckhardt und Arago bestehenden Commission am 9. November 1812 erstattet.

Der Autor wendet die Zeit seiner Muße zur Verfertigung dieser Apparate an. Da er keine Bücher kennt, die ihm bei seinen Untersuchungen hätten Anleitung gewähren können, so findet er die numerischen Verhältnisse seiner Räder nur auf dem Wege eines langen und mühsamen Probirens; seine Ausdauer und seine Intelligenz verdienen um so größeres Lob.

Bericht über ein arithmetisches Werk von Thorin.*)

Die Klasse hat Hrn. Lacroix und mich mit der Prüfung eines von Hrn. Thorin vorgelegten Manuscripts unter dem Titel „Elemente der Rechenkunst“ beauftragt; wir theilen die gewonnene Ansicht im Folgenden mit.

Der Verfasser hat die Absicht, den mit den arithmetischen Operationen wenig vertrauten Personen Mittel an die Hand zu geben, um das Product zweier gegebenen Zahlen, so wie ihren Quotienten nebst dem übrig bleibenden Reste zu finden. Es sind mehrere, denselben Zweck verfolgende gedruckte Werke vorhanden, welche sich durch eine mehr oder weniger sinnreiche Einrichtung auszeichnen, deren sich die Verfasser bedienen, um den Gebrauch ihrer Tafeln allgemein zu machen, ohne ihr Volumen zu vergrößern. In der Schrift von Hrn. Thorin haben wir nichts Derartiges bemerkt. Der Autor hat sich begnügt, Multiplicandus, Multiplicator und Product in drei sich entsprechende verticale Columnen zu stellen. Die für die Division bestimmten Tafeln bestehen aus allen Zahlen, die zwischen dem Producte zweier gegebenen, in der ersten Columne enthaltenen Zahlen und dem unmittelbar höheren Producte liegen. So z. B. wird das Product von 8 mal 8 von allen Zahlen zwischen 64 und 72 begleitet, neben welche Hr. Thorin ihren Ueberschuß über 64 hinschreibt, u. s. w.

---

*) Ungedruckter Bericht, der mathematisch-physischen Klasse des Instituts am 10. Mai 1813 erstattet.

Ohne weitere Erörterung leuchtet ein, wie weitläufig diese Anordnung werden müßte, wenn man die Tafeln nur einigermaßen weit fortsetzen wollte.

Die Commission ist der Meinung, daß die Arbeit des Hrn. Thorin die Aufmerksamkeit der Klasse nicht verdient.

Bericht über eine Schrift von Hachette, die Theorie der krummen Linien und Oberflächen betreffend. *)

Die von der Akademie unserer Prüfung überwiesene Abhandlung kann als eine Ergänzung der descriptiven Geometrie von Monge angesehen werden. Dieses schöne Werk, von welchem Hr. Hachette selber vor einigen Jahren eine neue, mit Anmerkungen bereicherte Ausgabe veranstaltet hat, enthält die allgemeinen Grundsätze der Methode der Projectionen und die Anwendung derselben auf die Bestimmung der Berührungsebenen und die Untersuchung der Schnitte der Oberflächen. Die auf die Curven doppelter Krümmung bezüglichen Fragen werden nur ganz beiläufig berührt, da sie der Verfasser in einem nicht weniger originellen, gleichfalls für den Unterricht an der polytechnischen Schule geschriebenen Werke auf analytischem Wege sehr eingehend und ausführlich behandelt hat. Herr Hachette stellt sich heute die Aufgabe, die nämlichen Theorieen auch für diejenigen, denen die Differential- und Integralrechnung gänzlich fremd ist, zugänglich zu machen.

Nach einer kurzen Zusammenstellung einiger allgemeinen Principien, deren er im Verfolge seiner Abhandlung bedarf, beschäftigt sich Hr. Hachette zuerst mit den sogenannten windschiefen Ober-

---

*) Ungedruckter Bericht, der Akademie der Wissenschaften im Namen einer aus den Herren Legendre und Arago bestehenden Commission am 2. December 1816 erstattet.

flächen (surfaces gauches), denen er den bezeichnenden Namen lineale Oberflächen (surfaces réglées) beizulegen vorschlägt, und darunter vornämlich mit der von den Geometern einschaliges Hyperboloid (hyperboloïde à une nappe) genannten Fläche. Diese Oberfläche wird durch eine längs drei festen Geraden oder Leitlinien (directrices) hingleitende bewegliche Gerade (génératrice) erzeugt, und besitzt die merkwürdige Eigenschaft, daß sich dieselbe Fläche ergibt, wenn man irgend drei beliebige unter den früheren erzeugenden Geraden als Leitlinien nimmt. Diese doppelte Erzeugungsweise wird von Hachette bewiesen, ohne etwas Anderes als die Bekanntschaft mit den Eigenschaften der ähnlichen Dreiecke vorauszusetzen; wenn die erzeugenden Linien des Hyperboloids sämmtlich einer und derselben Ebene parallel sind, so heißt diese Oberfläche eine windschiefe Ebene (plan gauche). Hachette discutirt ihre hauptsächlichsten Eigenschaften, geht dann zur Untersuchung der berührenden Ebene an eine lineale Oberfläche über und wendet sich endlich zu dem den Curven doppelter Krümmung gewidmeten Abschnitte. Die Evoluten, vom allgemeinsten Gesichtspunkte aus betrachtet, die Normalebenen, die durch die successiven Durchschnitte der letzteren erzeugten Oberflächen, welche der Autor polare Oberflächen nennt, u. s. w., geben zu eben so vielen interessanten Discussionen Veranlassung. Diese Betrachtungen führen den Verfasser zu einer synthetischen Ableitung des schönen Satzes von Meunier, welcher bekanntlich besagt, „daß die Krümmungskreise aller Schnitte einer Oberfläche, deren Ebenen durch eine an diese Oberfläche gezogene Tangente gehen, auf einer Kugel liegen, deren Halbmesser dem Krümmungsradius des durch dieselbe Tangente gelegten Normalschnittes gleich ist.“ Hachette leitet daraus eine geometrische Construction zur Bestimmung der Tangente, des Krümmungsmittelpunkts und der Schmiegungsebene für eine gegebene Curve ab. Damit man sich eine anschauliche Vorstellung von seiner Methode bilden könne, wollen wir uns eine kurze Andeutung über eine der allgemeinsten von ihm behandelten Aufgaben gestatten.

Eine Curve von einfacher oder doppelter Krümmung sei durch ihren Verlauf (contour) gegeben: man soll, ohne daß ihr Gesetz (nature) bekannt ist, trotzdem eine Tangente an sie ziehen.

Behufs der Auflösung dieses Problems nimmt Hachette im Raume zwei beliebige gerade Linien an und gebraucht dieselben in Gemeinschaft mit der vorgelegten Curve als die drei Leitlinien einer linealen Oberfläche, welche dadurch ihrer Gestalt und Lage nach bestimmt wird. Fixirt man nun unter den erzeugenden Geraden die durch den gegebenen Punkt auf der Curve gehende und legt eine Ebene hindurch, so wird dieselbe die Curve irgendwo in einem Punkte berühren, dessen Ort durch eine einfache Construction ermittelt werden kann. Denkt man sich eine beliebige Gerade durch diesen Punkt gezogen, so können mit derselben die beiden ersterwähnten willkürlichen Geraden als ein System Leitlinien für ein einschaliges Hyperboloid angesehen werden, welches die erste lineale Oberfläche längs der gemeinschaftlichen Generatrix berührt. Die Tangentialebene an das Hyperboloid in dem Punkte, wo die letztere Gerade die Curve trifft, enthält schließlich die gesuchte Tangente. Die auseinandergesetzte Construction genügt, sobald die Curve eine ebene ist; in jedem anderen Falle muß man eine zweite windschiefe Oberfläche construiren nebst einem neuen einschaligen Hyperboloide, dessen Berührungsebene im gegebenen Punkte die vorhergehende Tangentialebene in der verlangten Tangente schneidet.

Die Abhandlung des Hrn. Hachette ist mit Klarheit und mit Methode geschrieben, und scheint uns zur Erreichung des von dem Verfasser beabsichtigten Zweckes sehr geeignet. Wir schlagen daher der Akademie vor, derselben ihre Billigung auszusprechen.

Bericht über das Lehrbuch der descriptiven Geometrie, von Vallée.*)

In der Bedeutung, welche der Ausdruck seit Gründung der polytechnischen Schule erhalten hat, lehrt die descriptive Geometrie

*) Ungedruckter Bericht, in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vorgetragen am 18. Mai 1818, Namens einer aus den Herren de Prony, Fourier und Arago bestehenden Commission.

die Vorschriften, um die Gegenstände dreier Dimensionen auf einer ebenen Fläche darzustellen, und mit einziger Anwendung von Zirkel und Lineal, von den Datis einer geometrischen Zeichnung ausgehend, Aufgaben zu lösen, welche auf den ersten Blick weit complicirtere Mittel zu erfordern scheinen. Die Erfahrung hatte frühzeitig auf die Regeln geführt, nach denen die Architekten, die Steinhauer und die Zimmerleute ihre Risse anfertigen, allein diese Methoden unter einem Gesichtspunkte zu vereinigen und von jedem Empirismus zu entkleiden, ist erst in unseren Tagen, und zwar durch Monge, geschehen. Das Lehrbuch der descriptiven Geometrie dieses gefeierten Gelehrten enthält eine Darstellung der Grundsätze dieser Wissenschaft, welche für alle Zeiten als ein vollkommenes Muster von Klarheit gelten wird. Man hat nur zu bedauern, daß das genannte Werk nicht umfangreicher ist, denn die Techniker, welche die Mathematik nicht zu ihrem speciellen Studium gemacht haben, können sich mit den Projectionsmethoden nur dadurch hinreichend vertraut machen, daß sie die Daten der Aufgaben variiren und sich an einer großen Zahl von Beispielen üben. Schon im Jahre 1812 hatte Hachette diese Lücke zum Theil durch die Bearbeitung eines Supplements ausgefüllt, welches sich als Fortsetzung an das Werk von Monge anschließt und von der Akademie mit ihrer Billigung beehrt wurde. Dem Vorgange der beiden genannten Gelehrten, seinen früheren Lehrern an der polytechnischen Schule, folgend, hat Hr. Vallée das vollständige Lehrbuch abgefaßt, über dessen Beschaffenheit die Akademie unsere Ansicht hören will.

Das Werk des Hrn. Vallée ist über 500 Seiten in Quart stark und theilt sich in sechs Bücher.

Das erste Buch enthält die fundamentalen Begriffe der descriptiven Geometrie und die Lösung einer großen Menge von Aufgaben, welche sich auf den Punkt, die gerade Linie und die Ebene beziehen.

Das zweite Buch handelt von der Darstellungsweise der krummen Oberflächen und lehrt die Eigenschaften derjenigen unter diesen Oberflächen, welche in den Künsten und Gewerben am häufigsten vorkommen, kennen.

Die Bestimmung der Berührungsebenen an eine oder mehrere

Oberflächen, die durch einen gegebenen Punkt oder eine gegebene Linie gehen, bildet den Gegenstand des dritten Buches.

Im vierten ist von den Durchschnitten der krummen Oberflächen die Rede.

Das fünfte Buch ist der Lösung mehrerer wichtigen Aufgaben gewidmet, welche eine vollständige Kenntniß der Lehren der vorhergehenden Bücher erfordern.

In einem das sechste Buch bildenden Anhange endlich gibt der Verfasser eine ausführliche Darstellung der Theorie der windschiefen Oberflächen, der einhüllenden Flächen, ihrer Rückkehrkanten (arêtes de rebroussement) und überhaupt der auf die Krümmung von Curven und Oberflächen bezüglichen Sätze. Anmerkungen am Ende des Werkes enthalten die analytischen Beweise der gebräuchlichsten Lehrsätze der descriptiven Geometrie.

Da die Schrift des Hrn. Vallée eine zu große Ausdehnung besitzt, als daß wir es für unerläßlich gehalten hätten, sie ganz durchzulesen, so haben wir uns mit der aufmerksamen Prüfung der schwierigsten Partieen begnügt, und dürfen mit Genugthuung die Anerkennung aussprechen, daß die Abfassung mit vieler Klarheit und Methode geschehen ist. Die den Text begleitenden 59 Tafeln sind vortrefflich gezeichnet. Jede Figur enthält in den feinsten Details alle erforderlichen Constructionen, um zur Lösung der Aufgabe zu gelangen, und trotzdem ist jede Undeutlichkeit und Confusion vermieden; mit einem Worte, die neue Schrift von Hrn. Vallée scheint uns in jeder Rücksicht der Billigung der Akademie würdig zu sein. Es steht zu wünschen, daß es diesem geschickten Ingenieur gelingen werde, in den Ermuthigungen der Regierung die Mittel zu finden, um sein Werk dem Drucke zu übergeben, und daß er die Abhandlungen vollenden möge, mit denen er bereits beschäftigt ist, um die Anwendung der descriptiven Geometrie auf die Zimmermanns- und Steinschneidekunst auseinanderzusetzen.

Bericht über eine Schrift Vallée's von der Zeichenkunst.*)

Das vorliegende, fast 500 Quartseiten starke Werk zerfällt in vier Bücher. Im ersten Buche werden die auf die Bestimmung der Trennungslinien von Schatten und Licht bezüglichen Verfahrungsarten für alle Gestalten und für alle möglichen Stellungen des leuchtenden und des erleuchteten Körpers auseinandergesetzt. Das zweite Buch handelt von der Linearperspective. Einer sehr ausführlichen Darstellung der Theorie der optischen Bilder ist das dritte Buch gewidmet. Im vierten endlich findet man die allgemeinen Principien der Lichtperspective, nebst ihrer Anwendung auf das Tuschen.

Diese letzten beiden Abschnitte knüpfen sich an eigenthümliche Vorstellungen über die Art, wie das Sehen zu Stande kommt, welche Hr. Vallée in einem Supplemente zu seiner Schrift entwickelt hatte, seitdem aber nach Vornahme wesentlicher Modificationen der Akademie getrennt vorgelegt hat. Da eine zweite Commission mit der Prüfung dieser neuen Theorie beauftragt ist, so müssen wir uns heute in unserm Berichte blos auf die von den Schatten und der Linearperspective handelnden Abschnitte beschränken.

Es würde übrigens ebenso lang, als zwecklos sein, wollten wir hier eine ausführliche Analyse der mehr oder weniger neuen Mittel und Wege geben, welche der Verfasser zur Lösung der von ihm behandelten Aufgaben angewandt hat. Wir begnügen uns deshalb mit der Anerkennung, daß in den Theilen, deren genauere Prüfung uns möglich war, die Methoden uns wohl gewählt und den wahren Principien der descriptiven Geometrie entsprechend scheinen; daß zahlreiche und mannichfaltige Beispiele die Vortheile des angewandten Verfahrens ins Licht setzen und den Künstlern Gelegenheit zu sehr instructiven Uebungen bieten; daß endlich die Beweise methodisch und

*) Bericht, der Akademie der Wissenschaften erstattet am 19. März 1821, im Namen einer aus den Herren de Prony, Fourier und Arago bestehenden Commission.

sehr klar dargestellt sind. Die Sammlung von Tafeln, welche das Werk begleiten, ist von Hrn. Vallée selbst ausgeführt und wird ein wahrhaftes Muster graphischer Leistung sein. Glücklich gewählte Vorlagen, interessante und unerwartete Lösungen, nebst den zuweilen ziemlich verwickelten Constructionen, welche dazu erforderlich sind, finden sich immer, ohne daß der Deutlichkeit Eintrag geschieht, auf sehr engem Raume zusammengestellt. Die Commission spricht die Hoffnung aus, daß Hr. Vallée für sein nützliches Unternehmen hinreichende Ermuthigung finden werde, um die werthvolle Sammlung der entworfenen Zeichnungen in die Hände eines Graveurs zu geben, der sie auf eine ihrem Verdienste angemessene Weise zu reproduciren fähig ist. Das besprochene Werk scheint uns schließlich sehr brauchbar für Civil- und Militäringenieure, für Baumeister, Maler und alle Künstler oder Techniker im Allgemeinen zu sein. Wir richten demnach den Vorschlag an die Akademie, der vorgelegten Schrift ihre Billigung zu ertheilen.

Bericht über die von Gay-Lussac, Benoist und Francoeur vorgeschlagenen Aräometer.*)

Auf das ausdrückliche Verlangen des Ministers des Innern hat die Akademie eine Commission, bestehend aus den Herren Berthollet, Chaptal, Thenard, Charles und mir, beauftragt, ihr Bericht abzustatten:

1) Ueber eine Brochure von Herrn Benoist, betitelt Théorie générale des pèse-liqueurs (Allgemeine Theorie der Aräometer).

2) Ueber eine handschriftliche Abhandlung von Herrn Francoeur, unter dem Titel Théorie générale des poids specifiques, et principalement des aréomètres (Allgemeine Theorie der specifischen Gewichte und besonders der Aräometer).

3) Ueber eine Arbeit ähnlicher Art, welche Herr Gay-Lussac vorlängst auf die Einladung der Regierung unternommen.

*) Ungedruckter Bericht, gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 3. Juni 1822.

Herr Benoist, ehemaliger Zögling der polytechnischen Schule, ist jetzt ein sehr ausgezeichneter Professor an der Generalstabsschule. Herr Francoeur ist von der Akademie wohl gekannt als Verfasser mehrerer geschätzter Werke über reine und angewandte Mathematik. Man weiß endlich, daß es wenige Zweige der Physik und Chemie gibt, mit welchen der Name Gay-Lussac's nicht in Beziehung getreten, sei es durch glänzende Entdeckungen, sei es durch Arbeiten, welche den Stempel der äußersten Genauigkeit tragen. Es war also leicht vorauszusehen, daß die an die Akademie gerichteten Arbeiten alle der Empfehlung und des Lobes würdig sein würden. Aber der Minister verlangt nicht blos ein Urtheil schlechthin. Er wünscht (wir führen seine eigenen Worte an), „daß die Akademie sich über den relativen Vorzug der drei Methoden erkläre, unter Rücksichtnahme insbesondere auf den Grad der Nützlichkeit, welcher denselben in Bezug auf den Zweck zukommen kann, dem sie zu dienen bestimmt sind. Der Zweck," fügt Se. Excellenz hinzu, „welchen die Regierung im Auge hat, ist, die Eintreibung der Steuer zu verbessern und zu vereinfachen; dies Interesse allein hat ihre Wahl zu bestimmen. Sie wünscht, daß man neue Verfahrungsarten entdeckt haben möge, geeigneter als die bisherigen, den Procentgehalt der Branntweine und andern geistigen Flüssigkeiten zu bestimmen."

Der Commission liegt hiernach die Verpflichtung ob, auf eine Analyse der drei, ihrer Prüfung unterworfenen Abhandlungen so weit einzugehen, daß jedes Mitglied der Akademie ein motivirtes Urtheil über ihr relatives Verdienst aus dem uns von der Regierung bezeichneten Gesichtspunkte zu fällen im Stande ist.

Die Brochure von Herrn Benoist ist im Jahre 1821 erschienen. Sie besteht aus 92 Seiten Text, 4 Tabellen und einer lithographirten Tafel. Im ersten Kapitel setzt der Verfasser die Theorie und Einrichtung der Aräometer auseinander. Im zweiten prüft er die Aräometer von Baumé und von Cartier, welche allein im Handel in Gebrauch sind, und gibt die Mittel an die Hand, sie vergleichbar zu machen. Das dritte Kapitel ist der Erörterung der verschiedenen Gebrauchsweisen der Aräometer gewidmet. Im vierten endlich schlägt Herr Benoist vor, diese Instrumente in solcher Weise zu graduiren, daß sie unmittelbar den Gehalt als einen bestimmten Bruch-

theil des Gewichts und Totalvolumens des Gemisches geben. Von den vier Tabellen, mit welchen die Abhandlung schließt, beziehen sich zwei auf den Uebergang von den Graden der einen Skale zu denen der andern. Die dritte Tabelle gibt den Gehalt der Branntweine dem Volumen nach an. Sie stützt sich auf Data, welche aus der Encyclopédie méthodique geschöpft sind. Die vierte endlich liefert den Gehalt der Schwefelsäure in Gewichtstheilen.

Die sehr klar abgefaßte Abhandlung von Herrn Benoist kann als ein vortreffliches Kapitel für ein Lehrbuch der Physik angesehen werden; aber man muß bemerken, daß der Verfasser sich in keiner Weise mit der experimentellen Seite des Gegenstandes beschäftigt hat.

Die Abhandlung von Herrn Francoeur ist der Akademie am 1. April als Manuscript zugekommen. Der Verfasser theilt uns mit, daß er sie schon im Jahre 1816 verfaßt habe, daß aber ihre letzte Redaction nur bis 1819 zurückgehe. Diese Arbeit hat einen großen Umfang. Herr Francoeur beginnt mit allgemeinen Vorbegriffen über die specifischen Gewichte und setzt die verschiedenen Wege auseinander, welche von den Physikern zu ihrer Bestimmung gebraucht worden sind. Er gibt bei dieser Gelegenheit eine ausführliche und sehr interessante Geschichte aller bekannten, einheimischen wie fremden, Aräometer. Er bezeichnet ihre Fehler, erörtert dann sorgfältig die Mittel, mit Hülfe von Wägungen vergleichbare hundertgradige Aräometer zu construiren und schließt mit der Berechnung der Correctionen wegen der Temperatur. Dieser erste Theil der Abhandlung enthält keine algebraische Rechnung. Im zweiten bringt Herr Francoeur die verschiedenen Aufgaben, welche die Aräometrie darbietet, in Gleichungen, gibt allgemeine Lösungen davon und vergleicht die von den verschiedenen Verfertigern angenommenen Weisen der Graduirung unter einander. Seine Resultate stimmen in dieser letztern Hinsicht nicht ganz mit denen von Herrn Benoist überein.

In der Sammlung von Tabellen, womit die Abhandlung von Herrn Francoeur schließt, haben wir deren vier bemerkt, welche sich auf die Vergleichung der Grade der verschiedenen Skalen beziehen. Die andern stützen sich auf die Versuche von Gilpin und geben, innerhalb gewisser Grenzen der thermometrischen Skale, die Verhältnisse von

Wasser und Alkohol, welche in den Branntweinen von verschiedener Dichtigkeit enthalten sind.

Die Abhandlung, welche wir so eben besprochen haben, zeichnet sich, wie die von Herrn Benoist, durch große Klarheit der Darstellung aus. Was den experimentellen Theil betrifft, so ist er fast ganz aus den Gilpin'schen Tabellen geschöpft.

Als Herr Gay=Lussac auf die mehrmals wiederholte Einladung des Ministers die Versuche unternahm, über die wir noch zu berichten haben, glaubte er, daß es vor Allem wichtig sei, die Tabellen über die Menge reinen Alkohols, welcher in Branntweinen von verschiedener Dichtigkeit enthalten ist, zu verificiren. Die von Gilpin im J. 1790 auf Anordnung der englischen Regierung unter unmittelbarer Aufsicht mehrerer Mitglieder der königlichen Societät ausgeführte Arbeit, welche der Eintreibung der Steuern bei unsern Nachbarn ausschließlich zur Unterlage dient, schien allerdings großes Zutrauen zu verdienen. Aber man darf nicht außer Acht lassen, daß der Alkohol, dessen sich Gilpin als absoluten Alkohols bedient hat, vielmehr noch mit einem merklichen Antheil Wasser gemischt war, wie sein specifisches Gewicht beweist. Demnach lassen die von diesem Physiker gegebenen Zahlen den Grad reinen Alkohols oder die Menge zu versteuernder Substanz, welche in den verschiedenen Branntweinen enthalten ist, nicht genau erkennen. Hiervon übrigens abgesehen war es unseres Erachtens sehr natürlich, daß die französische Regierung den Tarif der Abgaben auf Tabellen zu gründen wünschte, welche so zu sagen unter ihren Augen zu Stande gekommen sind und alle Genauigkeit darbieten, die nach dem jetzigen Zustande der Wissenschaften zu erreichen ist. Sehen wir nun zu, in wie weit Herr Gay=Lussac die Absichten der Regierung erfüllt hat.

Seine erste Sorge war, jenen Alkohol, welchen die Physiker den absoluten nennen, chemisch rein herzustellen. Lowitz bediente sich dazu des salzsauren Kalks. Herr Gay=Lussac hat gefunden, daß reiner Kalk und Baryt gleich gut zum Zweck führen. Dieser Alkohol ist eine bestimmte Flüssigkeit, welche man zu allen Zeiten und an allen Orten immer von derselben Beschaffenheit herstellen kann: eine Bedingung, deren Erfüllung unerläßlich bei einem Körper ist, welcher zur Grundlage für Gewicht oder Maaß dienen soll. Sein specifisches Gewicht bei

+ 15° C. ist 0,7947, wenn Wasser bei demselben Thermometergrade 1 ist. Niemals haben die Chemiker einen leichtern, mithin reinern Alkohol erhalten, was genügen würde, unter sonst gleichen Umständen, der Arbeit Herrn Gay-Lussac's den Vorzug zu geben. Inzwischen erscheint es nicht unwichtig, zu untersuchen, ob Alkohol von 0,7947 spec. Gewicht ganz wasserfrei ist. Folgendes nun sind die Gründe, auf die man sich bei der Behauptung, daß dies der Fall sei, stützen kann.

Wasser und Alkohol sind in ihrer Flüchtigkeit nicht sehr verschieden, und doch bringt man letztere Flüssigkeit durch successive Destillationen dahin, daß sie nur vier Hunderttheile von dem Wasser, womit sie etwa gemischt war, zurückbehält. Der Kalk und insbesondere der Baryt haben zum Wasser die größte Verwandtschaft, indem der Kalk dasselbe bis 300° und der Baryt bis zur Rothglühhitze zurückhält. Es ist also natürlich, vorauszusetzen, daß eine Destillation, welche unter dem Einflusse so mächtiger Fixationsmittel vor sich geht, dem Alkohol jene letzten Wassertheilchen entziehen muß, die er noch bei den gewöhnlichen Destillationen zurückhält. Die Erfahrung hat überdies bewiesen, daß die Dichtigkeit des absoluten Alkohols sich nicht ändert, wenn er sechs Monate lang über reinem Kalk stehen bleibt, wozu wir als noch beweisender fügen, daß die Elemente dieser Flüssigkeit, Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, sich in bestimmten Verhältnissen darin finden. Dies würde sicher nicht der Fall sein, wenn der Alkohol Wasser im bloßen Gemengzustande zurückhielte.

Zur Bestimmung der Dichtigkeiten, welche den verschiedenen Mischungsverhältnissen von reinem Wasser und absolutem Alkohol entsprechen, hat Herr Gay-Lussac folgendes Verfahren eingeschlagen:

Eine Flasche, welche ungefähr 300 Grammen faßte und genau gewogen war, ward auf die eine Schaale einer vortrefflichen Fortin'schen Waage gesetzt. Zuerst goß man eine gewisse Quantität destillirtes Wasser hinein, deren Gewicht man sofort bestimmte. Dann fügte man ein oder das andere wohl bestimmte Gewicht absoluten Alkohols hinzu. Das gehörig geschüttelte Gemisch wurde gleichförmig und bildete so eine jener alkoholischen Flüssigkeiten, deren specifisches Gewicht bei verschiedenem Gehalt es zu bestimmen galt.

Wir können hier durch ein einziges Beispiel eine Vorstellung

geben, mit welcher scrupulösen Vorsicht Herr Gay-Lussac in allen Theilen seiner Arbeit zu Werk gegangen ist.

Wie man so eben gesehen, wurde zur Herstellung der mehr oder weniger mit Wasser verdünnten Branntweine zuerst das Wasser und nachher der Alkohol in die Flasche gegossen. Die Einhaltung dieser Ordnung ist aber nicht ohne Grund. In der That, nehmen wir an, der Alkohol sei zuerst eingegossen worden, so würde das nachher zugefügte Wasser im Gefäße einen Raum eingenommen haben, welchen während der ersten Wägung Luft einnahm, die mit Alkoholdampf gesättigt und mithin sehr schwer war. Der hiervon abhängige Unterschied konnte offenbar nur geringer ausfallen, wenn in umgekehrter Ordnung verfahren ward, weil die vom Alkohol verdrängte Luft blos mit Wasser gesättigt war.

Zur Bestimmung der Dichtigkeiten der verschiedenen Gemische hat Herr Gay-Lussac einen Kolben angewandt, der ungefähr 200 Grammen faßte und sich in eine Capillarröhre endigte, welche oben wieder in eine weitere Röhre auslief, die als Reservoir diente. Dieser Apparat von zuvor bestimmtem Gewichte, ward mit dem Flüssigkeitsgemisch durch Verfahrungsarten angefüllt, deren Beschreibung wir hier übergehen können. In eine große Wassermasse getaucht, nahm der Kolben auf die Länge deren Temperatur an. Man entfernte dann mittelst Papier die in dem Reservoir enthaltene Flüssigkeit bis zum Anfange der Capillarröhre und wog: das Gewicht der Flüssigkeit, verglichen mit dem des destillirten Wassers, gab die gesuchte Zahl.

Die obere Röhre, welche wir das Reservoir genannt haben, hatte zum Zwecke, dem Kolben während seiner Abkühlung in dem Bade Flüssigkeit zu liefern, und diejenige Flüssigkeit aufzunehmen, welche während der Wägungen ausgeflossen sein würde, falls die Temperatur der Luft die der inwendigen Flüssigkeit überstieg. Um selbst einen ganz kleinen Dampfverlust zu verhüten, war das Reservoir mit einer Glasglocke bedeckt. Wir haben nicht nöthig zu bemerken, wie sehr diese Verfahrungsarten alle diejenigen übertreffen, deren sich die Physiker bis dahin bedient hatten.

Die geringsten Irrthümer in der Temperatur würden beträchtliche Irrungen in die Resultate der Wägungen einer Flüssigkeit bringen.

Die Commission würde also den Absichten der Akademie nur unvollständig entsprochen haben, wenn sie nicht die Thermometer, deren sich Herr Gay-Lussac bedient hat, aufs Genaueste untersucht hätte. Wir glauben in dieser Hinsicht versichern zu dürfen, daß die Unsicherheit niemals $^1/_{20}$ Grad überstiegen hat.

Die Gesammtzahl der zwischen dem reinen Wasser und dem absoluten Alkohol stehenden Gemische, mit welchen Herr Gay-Lussac operirt hat, beträgt 21. Die Dichtigkeiten jedes Gemisches sind direct, von 5° zu 5° der Centesimalskale, von 0° bis 30° bestimmt worden. Die übrigen Zahlen der Tabellen sind Interpolationsresultate. Bei allem Zutrauen, welches die Commission den so eben beschriebenen Verfahrungsarten zu zollen Ursache hatte, hat sie doch geglaubt, nicht unterlassen zu dürfen, die Tabelle von Herrn Gay-Lussac mit den ähnlichen Tabellen der Herren Gilpin und Tralles zu vergleichen. Der Alkohol von Gilpin hatte bei 15° Temperatur das specifische Gewicht 0,8254 und enthielt weniger als 93 Procent absoluten Alkohols. Der Alkohol von Tralles war von dem, welchen Gay-Lussac angewandt hat, nicht sehr verschieden. Wendet man auf diese sämmtlichen Resultate die erforderlichen Correctionen an, um sie auf ein und dasselbe Maaß zurückzuführen, so beträgt, wie wir finden, bei den Ausgangstemperaturen die größte Verschiedenheit im specifischen Gewicht zwischen Gilpin und Herrn Gay-Lussac nur $^{24}/_{100000}$; aber die neue Tabelle weicht von der des berliner Physikers an einigen Stellen um $^3/_{10000}$ in Plus und an andern um $^3/_{10000}$ in Minus ab. Es bot sich blos ein Mittel dar, den Fehler zu entdecken, und wir haben es angewandt. Es bestand darin, mit größter Sorgfalt die Wägungen und Rechnungen für eine der am meisten abweichenden Zahlen zu wiederholen. Das Resultat unseres Versuches hat sich von dem, welches Herr Gay-Lussac erhalten, blos um $^2/_{100000}$ unterschieden. Nach Ausführung einer so mühsamen Arbeit über die Dichtigkeiten der Gemische aus Wasser und Alkohol konnte Herr Gay-Lussac nicht umhin, sich auch mit den Instrumenten zu beschäftigen, welche zur Messung derselben dienen. Schon vorlängst hatte er dem Director der indirecten Steuern vorgeschlagen, die Aräometer in 100 Theile der Art zu theilen, daß bei einer Normaltemperatur von 15°, welche sich wenig von der Kellertemperatur im Süden Frankreichs

unterscheidet, jeder Theil ein Hunderttheil reinen Alkohols dem Volumen nach in dem Gemisch anzeigte. Nach diesem System also, welches Herr Gay-Lussac jetzt wieder vorschlägt, weiß derjenige, welcher den Versuch vornimmt, sofort, daß, wenn das Instrument bei 15° des Thermometers 75 Grad zeigt, in einem Litre des geprüften Alkohols 75 Procent reinen Alkohols enthalten sind. Bei andern Temperaturen lassen Tabellen, welche vermöge guter Einrichtung nur eine geringe Ausdehnung haben, leichten Blicks erkennen, wie viel man den Angaben des Aräometers zufügen oder wie viel man davon abziehen muß, um sie auf diejenigen zu reduciren, welche bei der Temperatur + 15° stattgehabt haben würden. Da man im Handel Mengen unter 1/4 Grad selten berücksichtigt, so hat Herr Gay-Lussac auch eine nicht sehr umfängliche Tabelle construirt, welche unmittelbar und ohne Rechnung für alle Thermometergrade die Menge absoluten Alkohols angibt, welche in der geprüften Flüssigkeit enthalten ist.

Die zahlreichen Versuche, aus welchen Herr Gay-Lussac die Temperaturcorrectionen abgeleitet hat, sind um so schätzbarer, als Gilpin und Tralles in diesen Theil ihrer Arbeit nicht die Genauigkeit gebracht zu haben scheinen, welche man in den Tabellen findet, die sich auf die Normaltemperaturen beziehen.

Wir haben nur noch ein Wort über die Einrichtung der Instrumente hinzuzufügen. Mehrere Physiker hatten sich schon vorlängst mit den Mitteln beschäftigt, die Aräometer vergleichbar zu machen. Die Aufgabe bot keine Schwierigkeit dar und man hatte sie vollständig gelöst. Die neuerdings von den Herren Benoist und Francoeur vorgeschlagenen Methoden sind genau, bieten aber wenig Unterschied von denen dar, welche vor ihnen in Gebrauch waren. Dasselbe würde von den Verfahrungsweisen Herrn Gay-Lussac's zu sagen sein, wenn dieser Physiker nicht Mittel für die Ausführung geschaffen hätte, welche durch ihre Einfachheit die Regelmäßigkeit und Genauigkeit der Arbeit ganz unabhängig von der Geschicklichkeit des Künstlers machen. Diejenigen werden ein solches Verdienst zu schätzen wissen, welche Gelegenheit gehabt haben, zu bemerken, daß es im Handel kein Thermometer gibt, worauf man sich verlassen kann, wenn schon die Mittel, solche Instrumente zu

verfertigen, in allen Werken über Physik und Chemie des Breitern auseinander gesetzt sind.

Das Vorige zusammengefaßt, sieht man, daß Herr Gay-Lussac die Frage der Aräometrie nach allen Seiten und mit seiner gewöhnlichen Geschicklichkeit behandelt hat. Die aus einer mühsamen Arbeit von mehr als sechs Monaten von ihm abgeleiteten Tabellen werden für die Industrie und für die Wissenschaft eine schätzbare Bereicherung sein. Auch wird die Verwaltungsbehörde darin das, was sie wünschte, finden, „die Mittel, die Eintreibung der Steuer zu verbessern und zu vereinfachen", und wird keinem sicherern Führer folgen können.

Bericht über eine Abhandlung des Dr. Rouzé, betitelt: Entdeckung des anatomischen Ausgangspunktes (départ anatomique) oder Erklärung des berühmten Problems der allgemeinen Elektricität.*)

Die Akademie hat uns, die Herren Magendie, Fresnel und mich, mit der Berichterstattung über eine Abhandlung des Dr. Rouzé beauftragt, welche den Titel führt: Entdeckung des anatomischen Ausgangspunktes oder Erklärung des berühmten Problems der allgemeinen Elektricität.

Wir haben die Abhandlung des Dr. Rouzé mit der gewissenhaftesten Aufmerksamkeit gelesen, aber es unmöglich gefunden, zu verstehen, oder auch nur zu ahnen, was dieser Arzt gewollt hat.

*) Bericht, gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 13. Februar 1826.

Ueber ein Galaktoskop.

[In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 25. September 1843 ist ein Bericht über eine Abhandlung des Herrn Donné gelesen worden, welche die Beschreibung eines Lactoskop oder besser Galaktoskop benannten Instruments enthält, das bestimmt ist, den verhältnißmäßigen Rahmgehalt in der Milch anzugeben. Herr Arago hat sich gegen diesen Bericht erklärt. Die von ihm dagegen erhobenen Einwürfe sind im Sitzungsberichte der Akademie zusammengefaßt erschienen:]

Vor Allem gilt es, sich wohl über den Zweck des vorgeschlagenen Instrumentes zu verständigen. Dasselbe soll dienen, mittelst eines optischen Versuches die Durchsichtigkeit der Milch zu messen. Dieser Versuch wird, unter Voraussetzung seiner Genauigkeit, lehren, bis zu welchem Grade die Milch der Durchsichtigkeit ermangelt, aber man wird dadurch Nichts, durchaus Nichts über die Natur der natürlichen oder künstlichen Substanz erfahren, welche in der Milch suspendirt ist und derselben mehr oder weniger ihre Durchsichtigkeit raubt. In der natürlichen Milch rührt die Undurchsichtigkeit zum größten Theile von weißlichen Kügelchen verschiedener Größe her, die in einer Flüssigkeit schwimmen. Mit großem Erstaunen hörte ich so eben die Entdeckung dieser Zusammensetzung der Milch Herrn Donné beilegen.

Ohne Gelegenheit gehabt zu haben, auf die Originalschriftsteller zurückzugehen, versichere ich, daß das Vorhandensein verschieden großer Kügelchen in der Milch als Ursache ihrer Weiße schon in Loewenhoek seine Erwähnung findet, und erinnere mich vollkommen, daß die Entdeckung in der Geschichte der londoner königlichen Societät von Birch angeführt wird.

Herr Donné mißt die Durchsichtigkeit (aber nicht die Reinheit) der Milch, indem er bestimmt, welche Dicke dieser Flüssigkeit das Licht einer Kerze auslöscht. Liegt hierin eine neue Idee? Keineswegs. Wenn diejenigen, welche Flüssigkeiten zu filtriren haben, deren zwei hinsichtlich ihres Durchsichtigkeitsgrades vergleichen wollen, so füllen sie zwei gleiche konische Gläser damit und bestimmen, in welcher Höhe von der Spitze an das Tageslicht hindurchzugehen aufhört.

Man wird sagen, Herr Donné habe das Verdienst gehabt, an die Stelle dieses groben Mittels ein Instrument zu setzen. Sei auch das Princip nicht von ihm erfunden, so verdanke man ihm wenigstens einen der Genauigkeit fähigen Weg der Beobachtung.

Der von Herrn Donné angegebene Beobachtungsweg gehört ihm nicht an. Er hat denselben von Herrn Dien entlehnt, ohne denselben zu nennen. Dieser geschickte Geograph hat vorlängst in meine Hände das Instrument niedergelegt, welches ich der Akademie hiermit vorzeige. Herr Dien versichert, daß Herr Donné dasselbe bei ihm gesehen und Gebrauch davon gemacht habe.

Das Instrument von Herrn Dien, wie das von Herrn Donné, besteht wesentlich in einer mit Flüssigkeit gefüllten Röhre, deren Länge sich nach Belieben verändern läßt. Aber die Mittel, die Längenveränderungen zu beurtheilen, sind viel genauer und sinnreicher in dem Apparate des Geographen, als in dem des Arztes. Herr Donné hat entlehnt, aber nicht vervollkommnet.

Herr Dien brachte eine Flüssigkeit von unvollkommener Durchsichtigkeit in seinen Apparat und bestimmte experimentell, welche Länge ihr zu geben war, um Sterne von verschiedenen Größen auszulöschen. So angewandt, war es ein Photometer. Wenn man statt dessen bestimmte, bei welchen verschiedenen Längen ein und derselbe Stern unter Anwendung verschiedener Flüssigkeiten verschwindet, würde man ein Diaphanometer haben.

Eins der Commissionsmitglieder fragte so eben, warum die Reclamation des Herrn Dien nicht im Compte rendu Platz gefunden hat, warum ich sie der Commission nicht mitgetheilt habe? Meine Antwort ist ganz einfach: Das Instrument des fleißigen Geographen steht seit mehreren Monaten auf dem Tische meines Cabinets; Jedermann hat es da sehen können. Ich habe es den Herren Boussingault und Regnault, welche Mitglieder der Commission sind, gezeigt. Wenn ich es nicht vor die Akademie gebracht habe, war der Grund der, daß ich es nicht eben für wahrscheinlich hielt, es werde von dem vorgeblichen Laktoskop Herrn Donné's noch einmal die Rede sein, wo dann die Reclamation überflüssig geworden wäre. Herr Dien hatte selbst so geurtheilt.

Das der Beurtheilung der Akademie unterworfene Instrument ist offenbar kein Laktoskop. Ist es wenigstens ein gutes Diaphanometer?

Man braucht nur einen Blick in das Hauptwerk des Schöpfers der Photometrie, die Optik von Bouguer, zu thun, und man wird finden, daß dieser berühmte Beobachter keinen Anstand nahm, die Extinctionsphotometer zu verwerfen. Wenn Bouguer beispielsweise die Durchsichtigkeit des Meerwassers bestimmen will, so sucht er die Dicke dieser Flüssigkeit zu ermitteln, welche das einfallende Licht auf das Drittel oder Viertel reducirt, und nicht die Dicke, welche dieses Licht gänzlich auszulöschen vermöchte. Die erste Bestimmungsweise ist unabhängig von der Intensität des angewandten Lichtes und von der Empfindlichkeit des Auges des Beobachters; sie erfordert, wie alle Physiker wissen, weiter nichts als die Fällung eines Urtheils über die Gleichheit zweier Bilder, welche man zu gleicher Zeit erblickt. Das Resultat der zweiten Methode ändert sich je nach der Intensität des angewandten Lichtes, nach dem Zustande der Ermüdung und der Empfindlichkeit der Sehwerkzeuge.

Herr Donné wendet als Mire die Flamme eines gewöhnlichen Talglichtes an. Es war ihm also unbekannt, daß ein solches, je nachdem es mehr oder weniger gut geputzt ist, eine Flamme gibt, deren Lichtintensität, wie Rumford bewiesen hat, im Verhältniß von 100 zu 16 wechselt. Eine Wachskerze variirt weniger; die Aenderung geht von 100 bis 60. Sollte man so weit gehen, zu behaupten, daß ein starkes Licht und ein schwaches Licht zugleich sichtbar zu sein aufhören? Man würde eine solche Meinung nicht lange halten können. Man brauchte blos in Betracht zu ziehen, daß der Körper der Kerze viel eher als die Flamme und der untere Theil der Flamme merklich eher als ihre Mitte verschwindet.

Die Mitglieder der Commission erkennen die Triftigkeit meiner kritischen Bemerkungen an und behaupten nur, daß sie nicht auf die Umstände des vorliegenden Falles anwendbar sind, insofern es sich hier um einen Apparat für gewerbliche Zwecke, nicht um ein genaues Meßinstrument handelt. Das auf die wahren Principien der Photometrie gegründete Diaphanometer könnte, so sagt man, nur von erfahrenen

Physikern in Gebrauch genommen werden, wogegen das Extinctions-diaphanometer Jedermann zugänglich ist, da es kein besonderes Verständniß bei seiner Anwendung voraussetzt.

Diese Behauptungen scheinen mir nicht haltbar. Das wahre Diaphanometer verlangt weiter nichts als die Beurtheilung der Gleichheit zweier Lichter; Jedermann aber besitzt so ziemlich die gleiche Fähigkeit solcher Beurtheilung. Dies fand sich so bei den zahlreichen Versuchen, die wir früherhin über die Lampen unserer Leuchtthürme, wie nicht minder bei denen, die wir zur Prüfung des Leuchtvermögens verschiedener Gasarten anstellten; die Leute vom Dienstpersonal urtheilten ganz eben so gut als wir. Ich will eine andere, gleich beweisende Erfahrung anführen, welche seit 1825 täglich in einer großen Menge von Werkstätten mit dem Decolorimeter unseres Collegen, des Herrn Payen, gemacht worden ist. In diesem nützlichen Instrumente dient als Punkt, auf welchen die Einstellung geschieht, der Punkt der Uebereinstimmung zweier Farben, die dadurch erzeugt werden, daß das Licht durch zwei Flüssigkeiten hindurchgeht, welche in zwei an einander grenzenden Röhren von ungleicher Länge enthalten sind. Diesen Punkt durch Beobachtung zu treffen, hat niemals die geringste Schwierigkeit gehabt. Beiläufig gesagt, wäre es die Form des Decolorimeters, die man, abgesehen von einigen Einzelheiten, dem Diaphanometer als Laktoskop zu geben hätte, wenn das Diaphanometer ein Maaß der Güte der Milch sollte gewähren können.

Was das Instrument des Herrn Dien anlangt, das Herr Donné wieder zum Vorschein bringt, so erfordert es eine Menge feiner minutiöser Rücksichten, an welche dieser Arzt nicht gedacht zu haben scheint. Zuvörderst muß man bei der Stellung der Flamme die Sehweite des Beobachters berücksichtigen; man muß sorgsam vermeiden, daß das Bild des beleuchteten Auges nicht auf dem ersten Glase erscheine; jedes Licht, das durch seitlichen Einfall, durch Erleuchtung der Flüssigkeit deren natürliche weiße Farbe hervorzurufen vermöchte, würde eine beträchtliche Störung in die Resultate bringen. Die wissenschaftliche, die genaue Methode würde also hier selbst in Hinsicht der Leichtigkeit, der Bequemlichkeit einen entschiedenen Vorzug vor der fehlerhaften Methode haben.

Die Extinctionen des Lichtes können mit Nutzen zur Lösung einiger Specialfragen der Photometrie angewandt werden, sind aber ganz verwerflich bei dem Instrumente, welches Herr Donné von Herrn Dien entlehnt hat.

Ich habe genug gesagt, um zu zeigen, in welchem Sinne meines Erachtens der Bericht abzuändern wäre. Aus der Discussion geht hervor, daß diese Abänderungen der Mehrzahl der Commissionsmitglieder aus wissenschaftlichem Gesichtspunkte wohl motivirt erscheinen würden. Ich erkenne mit demjenigen unserer Collegen, welcher diese Bemerkung so eben gemacht hat, an, daß der Bericht immer nur die Sache der Commission bleiben wird; daß die Akademie sich blos über die Schlußsätze auszusprechen hat. Ich gebe auch zu, was man sagt, daß in diesen Schlußsätzen sehr wenig Lob liegt, daß sie sich im Grunde auf eine einfache Höflichkeitsformel reduciren, daß sie aus diesem Gesichtspunkte ohne schädliche Consequenz sein werden. Nachdem ich dies Alles anerkannt habe, trete ich meinerseits den vorgeschlagenen Schlußsätzen bei, insofern sie mir die unbeschränkte Freiheit lassen, gegen das vorgebliche Laktoskop Einspruch zu erheben, wenn es anderwärts wieder zum Vorschein kommen sollte.

[In der Sitzung des 16. October 1843 hat Herr Donné an die Akademie folgendes Schreiben gerichtet:

„Ich habe die Ehre gehabt, der Akademie ein Instrument zu überreichen, welches von einer Commission geprüft und beurtheilt worden ist.

„Eine Reclamation ist in dieser Hinsicht nicht an die Commissionsmitglieder, wie dies hätte geschehen sollen, sondern an ein Mitglied der Akademie gerichtet worden, welches dieselbe verschwiegen hat.

„Aus der Discussion, welche sich bei dieser Gelegenheit erhoben, geht hervor, daß ich des Plagiats beschuldigt bin; aber ich habe das Recht, zu verlangen, daß diese Frage den Richtern überwiesen werde, vor die sie natürlicherweise gehört, und daß das Instrument, welches man mir entgegenstellte, wie das meinige, der Beurtheilung einer Commission unterworfen werde. Hat das Instrument von Herrn Dien wirklich eine wesentliche Beziehung zu dem meinigen? Läßt sich das eine als Copie des andern ansehen? Ich weiß es nicht; in jedem Falle aber kann dieser Punkt nur durch eine Commission entschieden werden.

„Ich trage also darauf an, daß diese Frage abermals einer Commis-

sion, derselben, die meine Arbeit geprüft hat, oder einer neuen unterworfen werde."

Nachdem dieses Schreiben der Commission, welche den Bericht über Donné's Arbeit abgestattet hatte, zugestellt worden, nahm Arago das Wort und äußerte sich folgendermaßen:

Ich kann nicht umhin, zu bemerken, daß das Schreiben, welches so eben verlesen worden ist, mit einem offenbaren factischen Irrthume beginnt. Die Reclamation von Herrn Dien war an die Akademie und nicht an eins ihrer Mitglieder gerichtet. Da man mir auf's Neue die Verpflichtung auflegt, zu erklären, weshalb die Mittheilung der Note von Herrn Dien erst am Tage der Berichterstattung der Commission erfolgt ist, so sage ich nochmals und will es so oft sagen als man es hören will, daß der fleißige Geograph, die Fehler seines Instruments selbst erkennend, nur in dem Fälle die Aufmerksamkeit der Akademie dafür in Anspruch nehmen wollte, daß es seinem Copisten Donné glückte, einen Bericht über seine Arbeit zu erlangen. Um mich diesem Wunsche Herrn Dien's zu fügen, ließ ich in allen Sitzungen das Extinctionsphotometer auf das Bureau des Präsidenten stellen. Jeder hat es da sehen können. Ich habe es den Mitgliedern der Akademie und andern Personen, welche mich danach fragten, erklärt. Doch glaubte ich, wie ich gestehe, das vorgebliche Laktoskop würde seinen Platz neben einem gewissen Instrumente erhalten, welches uns als eine neue Erfindung vorgelegt wurde, und worin man blos ein gewöhnliches Mikroskop, eine gewöhnliche Laterne und eine Froschzunge fest an eine Latte geheftet sah. Wenn es anders gekommen ist, so ist dies meines Erachtens nur ein Beweis der außerordentlichen Nachsicht der Commissionsmitglieder.

Die Autoren haben immer das Recht, eine ausführlichere Erörterung zu beanspruchen. Ich widersetze mich also der Ueberweisung des Schreibens von Herrn Donné an eine Commission nicht. Nur muß ich bemerken, daß dieser Arzt den Streit jetzt auf ein neues Feld hinüberspielen will. Es handelt sich nicht mehr darum, ob das Laktoskop eine Copie des Dien'schen Photometers ist, oder nicht; dieser Punkt ist vollständig erörtert; der Streit hat auf eine Frage der Ehre geführt, die Frage, ob Herr Donné, trotz seiner ausdrücklichen

Gegenversicherungen, das Dien'sche Instrument bei Herrn Dien in den Monaten November oder December 1842 gesehen und in den Händen gehabt.

[In der Sitzung des 8. April 1844 wurde im Namen der Commission der Akademie folgende Erklärung verlesen:

„Nachdem Herr Dien die Entdeckung des Photometers in Anspruch genommen, dessen Herr Donné sich bei seinen Versuchen über die Milch bedient hatte, und nachdem Herr Donné beantragt hat, daß sein Photometer und das von Herrn Dien der Prüfung der Commission unterworfen würden, welcher seine Abhandlung überwiesen worden, hat sich die Commission versammelt, und, nachdem sie die Herren Dien und Donné gehört, sich überzeugt, daß beide Photometer auf dasselbe Princip gegründet sind, als das von Herrn Quetelet, welches sich in Herschel's Werke über das Licht beschrieben findet, und daß sie sich nur durch sehr geringe, jedem Instrumente eigenthümliche Veränderungen davon unterscheiden.

„Herr Dien hatte die Absicht, sein Photometer zum Maaße der Intensität des Lichtes der Sterne anzuwenden; Herr Donné hat das seinige zum Maaße der Güte der Milch angewandt.

„In diesen Anwendungen also kann das Verdienst der von ihnen etwa angestellten Beobachtungen beruhen."

Sofort nach dieser Lesung nahm Arago das Wort von Neuem und fügte hinzu:]

Ich will erinnern, daß die widersprechenden Aussagen der Herren Dien und Donné die Frage hatten entstehen lassen, welche von beiden wahrhaft sei. Ich begreife sehr wohl, daß die Commission sich nicht mit dieser Frage hat befassen wollen; muß aber der Akademie erklären, daß Herr Dien einen Brief übersandt hat, in welchem dieser fleißige Geograph seinen Gefühlen in kategorischen Ausdrücken Worte gibt. In der That liest man darin folgende Stellen:

„Ohne voraussehen zu können, auf welchen Gegenstand die Schlußfassung des Berichtes sich beziehen wird, glaube ich der Akademie der Wissenschaften zu erkennen geben zu müssen, daß es sich für mich nicht um Eigenliebe oder Interesse, sondern um eine Ehrenfrage handelt.

„Demgemäß erbiete ich mich, der Commission zu beweisen, daß Herr Donné mein Photometer gesehen und mit mir von demselben Gebrauch gemacht hat."

Ueber die Anwendung der Gelatine als Nahrungsmittels.*)

Während meines letzten Aufenthalts zu Metz erhielt ich einen Brief, in welchem Herr Darcet mich einlud, das Hospital St. Nicolas zu besuchen, worin man Gebrauch von der Gelatine macht, mit dem Ersuchen, bei meiner Rückkehr der Akademie Bericht von dem, was ich beobachtet hätte, abzustatten. Ich leistete dem Wunsche meines Collegen Folge, nicht ohne Besorgniß, bei Prüfung der Thatsachen dem Einfluß der Vorurtheile zu unterliegen, die man mir vorlängst gegen das Nahrungsmittel eingeflößt hatte, welches der Gegenstand eines so lebhaften und langen Streits gewesen ist.

Das Hospital St. Nicolas zu Metz enthält über 500 Personen, Männer, Frauen und Kinder. Die Männer und Frauen stehen alle in stark vorgerücktem Alter. Jedes Individuum empfängt täglich an fünf Tagen der Woche zweimal eine Suppe, in welche ein Viertel Liter eines Bouillon kommt, der für 1000 Rationen aus der Gelatine von 25 Kilogrammen Knochen und aus 10 Kilogrammen Fleisch bereitet ist.

Nach der Morgensuppe empfängt jede Person eine Ration trockner oder frischer mit Speck gekochter Gemüse.

Nach der Abendsuppe theilt man den Speck aus, welcher zum Kochen der am Morgen verzehrten Gemüse gedient hat.

Die Rationen frischer Gemüse, wie Kartoffeln, Kohl, Möhren, Rüben, wiegen 37,5 Grammen.

Die Rationen gekochter Gemüse, wie Bohnen, Erbsen, Linsen, 12,5 Grammen.

Die Rationen von Reis und Hirse 5,0 Grammen.

Die Knochen, aus denen man die Gelatine extrahirt, kommen aus dem Militärhospital, aus dem Collège und aus dem Seminar. Alle Operationen, welche sich auf diese Extraction beziehen, werden in einem Locale ausgeführt, das von dem Saale, in welchem sich die alten Leute befinden, nur durch ein hölzernes Gitter geschieden ist.

*) Der Akademie der Wissenschaften am 24. December 1838 mitgetheilt.

Vor Einführung der Gelatine war das Regime in St. Nicolas ganz das heutige; nur wurde der Bouillon der Suppe mit Schmalz, Salz und Gewürzen zubereitet.

Die neue Speiseordnung ist, was wohl zu bemerken, nicht der Ersparniß halber eingeführt: nur der Wunsch, die Suppe der Armen zu verbessern, hat die Administration geleitet. Jedes Viertel Liter Bouillon mit Schmalz kam auf 0,92 Cent. zu stehen; jedes Viertel Liter Bouillon mit thierischer Gelatine kostet 1,25 Cent.

Aus vorstehenden Details ersieht man zur Genüge, daß die im Hospital St. Nicolas zu Metz gesammelten Beobachtungen Nichts darüber zu entscheiden vermögen, ob die reine Gelatine nahrhaft ist, aber sie können dienen, den Einfluß beurtheilen zu lassen, welchen diese Substanz auf die thierische Oekonomie ausübt, wenn sie mit Brod, mit Gemüse und einer sehr schwachen Fleischbrühe in Verbindung gereicht wird.

Der Bouillon aus thierischer Gelatine ist im Hospital St. Nicolas zu Metz seit mehr als vier Jahren in Anwendung. Seit vier Jahren hat nach dem einstimmigen Zeugniß der ehrenwerthen Administration dieser Anstalt der Gesundheitszustand der 500 darin enthaltenen Individuen die auffallendste Verbesserung erfahren. Die Kostenvermehrung, von welcher so eben die Rede war, ist mehr als compensirt worden durch die Kostenverminderung, welche bezüglich der Krankenstube eingetreten ist.

Ich habe diese Angaben aus dem Munde von Herrn Pidancet, Rath am königlichen Gerichtshofe, aus dem Munde von Herrn Prost, Obersten des Geniewesens außer Dienst, ehemaligem Director der Fortificationen zu Metz, Unter-Commandanten der Applicationsschule u. s. w., und aus dem Munde von Herrn Frécot, früherm Oberbeamten der Armee. Die Aussagen, die ich bei Besichtigung der verschiedenen Säle des Hospitals gesammelt, haben die Angaben der Administratoren vollkommen bestätigt. Abgesehen von zwei bis drei Ausnahmen, welche der Section der alten Frauen angehören, hat man sich überall Glück zu dem neuen Regime gewünscht; hat es überall für viel annehmlicher und gesünder als das alte erklärt; hat

überall die Besorgniß ausgedrückt, daß es wieder aufgegeben werden möchte.

Das Militärhospital zu Metz enthielt ehedem für die Beamten der Anstalt einen Apparat zur Bereitung der Gelatine, der jetzt nicht mehr im Gange ist. Ich habe durch Erkundigung bei Herrn Doctor Scoutetten die Gewißheit erlangt, daß blos besondere Umstände, bei welchen der etwaige Werth des Darcet'schen Verfahrens gar nicht in Frage kommt, Grund der augenblicklichen Beiseitesetzung sei. Die Beamten befanden sich bei der Anwendung des Bouillon aus thierischer Gelatine ganz wohl, und würden es sehr gern sehen, wenn dieselbe wieder eingeführt würde.

Ich ziehe keine Schlüsse; ich begnüge mich, eine Thatsache anzuführen. Die Erfahrung in Metz scheint mir, wenn nicht aus physiologischem, wenigstens aus ökonomischem Gesichtspunkte von großer Wichtigkeit. Ich zweifle, daß in dieser Hinsicht die von der Akademie ernannte Commission die Mittel zu einem Unternehmen von gleicher Ausdehnung gehabt habe, mag man die Länge des Zeitraums, oder die Zahl und Verschiedenheit der dem Gelatine-Regime unterworfenen Personen in Betracht ziehen.

Uebrigens habe ich durch Veröffentlichung dieser Bemerkungen Herrn Darcet, welcher seit sieben Jahren darauf wartet, aus der peinlichsten Lage gezogen zu werden, eine Genugthuung geben wollen. Wie ich denn niemals Anstand nehmen werde, in den Grenzen des Rechts, der Gerechtigkeit und der Wahrheit meinen Collegen alle Dienste zu leisten, die in meiner Macht stehen.

Es ist mir niemals in den Sinn gekommen, die Commission der Akademie aus dem Gesichtspunkte zu tadeln, daß ich nie das Geringste von ihren Arbeiten erfahren habe. Wenn ich sage, daß die Lage Herrn Darcet's peinlich ist, so habe ich damit eine Thatsache ausgesprochen, die Niemand bestreiten wird, wenn man sich des Inhalts verschiedener Abhandlungen erinnert, die in unsern Sitzungen gelesen worden sind, und über welche die Commission sich wird aussprechen haben; ich habe ziemlich wörtlich eine der Stellen des Briefes, welchen mein ehrenwerther College mir zu Metz geschrieben,

abgeschrieben; und ich schließe mit der Erinnerung, daß die Ernennung der Commission wegen der Gelatine bis sieben Jahre zurückgeht.

Ueber die Bildung der Dolomite.*)

Die meisten Geologen glauben mit Herrn von Buch, daß die Dolomite ehedem einfache kohlensaure Kalke waren, und daß diese Kalke während der Erhebungen gewisser älterer Gesteine sich mit Magnesia in verschiedenen Graden durchdrungen haben. Dabei bleibt jedenfalls die Frage, woher diese Magnesia gekommen ist und auf welchem Wege sie in alle Spalten des obern Kalksteins einzubringen vermocht hat. Wie man sagt, nimmt Herr von Buch an, daß sie sich verflüchtigt hat. Eine solche Annahme ist nun freilich sehr gewagt erschienen; von allen Seiten haben sich Zweifel erhoben. Bei dieser Sachlage habe ich geglaubt, der Akademie folgende Stelle mittheilen zu müssen, die ich in einer kurzen Analyse der letzten Sitzungen der zu Dublin versammelten British Association gefunden habe.

„Daubeny, Professor der Geologie zu Oxford, sagt, daß nach der Meinung des Herrn von Buch die kohlensaure Magnesia in vielen Fällen durch vulkanische Wirkung eine Sublimation habe erfahren können. Diese Meinung, fügt Herr Daubeny hinzu, verträgt sich nicht mit den Resultaten der Chemie. Doch kommt eine interessante Thatsache, welche er in Italien beobachtet hat, der Ansicht des preußischen Geologen zu Statten. Beim Besuche gewisser Oertlichkeiten hat Herr Oberst Robinson große Mengen kohlensaurer Magnesia in Höhlungen der obern Schicht der Laven angetroffen. Auch Herr Daubeny fand eine Schicht derselben auf der ganzen obern Fläche derselben Laven. Herr Dalton bemerkt, daß über die Sublimation der kohlensauren Magnesia kein Zweifel bestehen kann: Dr. Henry hat ihm mitgetheilt, daß eine gewisse Menge dieses Salzes

---

*) Der Akademie der Wissenschaften am 12. October 1835 mitgetheilt.

jedesmal entweiche (a quantity of this salt was always driven off), wenn man die Hitze über einen gewissen Grad treibe."

Ich halte diese Erfahrung, in Betracht ihrer Beziehung zu einem der wichtigsten Probleme der Geologie, für sehr beachtenswerth. Ich glaube, daß sie wiederholt zu werden verdiente. Ich weiß, daß die kohlensaure Magnesia sich um die Rothglühhitze zersetzt; aber es ist zu erinnern, daß Herr Dalton die Hitze nicht angegeben hat, bei welcher das driven off, oder die Sublimation erfolgt (denn man bemerke, daß das Wort Verflüchtigung sich nicht in der angeführten Stelle findet). Ich halte demnach die Frage, welche die Beobachtung von Daubeny und die Behauptung von Dalton angeregt haben, sehr werth, weiter untersucht zu werden.

Mein gelehrter College Cordier glaubt, den Bemerkungen Daubeny's nur eine zweifelhafte Wichtigkeit beilegen zu können. Nach ihm ist es von diesen Bemerkungen noch weit bis zu Beweisen, durch welche man geneigt sein könnte, die Hypothese für gerechtfertigt zu halten, die über den Ursprung der in größerer oder geringerer Nähe von pyrogenen Eruptivgesteinen vorkommenden Dolomite aufgestellt worden ist. Eine solche Rechtfertigung scheint ihm sehr schwierig; denn die Hypothese, um welche es sich handelt, steht in Widerspruch mit den wohl bewährten Principien der Chemie und Physik und namentlich mit den Gesetzen der Wärmefortpflanzung. Man muß jedoch den Fragepunkt nicht verrücken. Mein Zweck ist nicht gewesen, eine Discussion über die allgemeinen Modificationen hervorzurufen, welche die pyrogenen Gesteine in den obern geologischen Schichten beim Durchdringen durch dieselben hervorgerufen haben, sondern die Aufmerksamkeit auf eine besondere Thatsache zu lenken, welche mir sehr beachtenswerth erscheint.

Ueber eine große Masse gediegen Kupfer.*)

Da die Rücksicht auf die Quantität bei der allgemeinen Prüfung der geologischen Systeme und insbesondere bei der Theorie der Gangbildung in wesentlichen Betracht kommt, so glaube ich die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf folgende Thatsache lenken zu müssen.

Eine Masse gediegen Kupfer, von 38 Centimeter Länge, 38 Breite, 30 in der kleinsten Dicke, und von 62 Kilogrammen Gewicht, ist bei dem Flusse On-ta-naw-gaw, einem der Zuflüsse des Obern Sees gefunden worden. Sie macht jetzt einen Theil der Sammlung des Yale-College aus. Ihre Kupferfarbe ist vollkommen; ihre allgemeine Form planconvex; hier und da zeigt sie Incrustationen von kohlensaurem Kupfer, sowie dreieckige Flächen von Krystallrudimenten reinen Kupfers, und deutliche Zeichen der Gangsubstanz, in welcher die Masse früher eingebettet war.

Reisende versichern, eine eben solche, nur viel größere Masse als die des Yale-College, eine Masse, deren Gewicht sie auf eine Tonne (500 Kilogrammen) schätzen, im Bette des Flusses On-ta-naw-gaw selbst gesehen zu haben.

Zur Zeit, wo die Mineralogie von Hauy erschien, wog die größte bekannte Masse gediegenen Kupfers blos 5 Kilogrammen; sie befand sich in dem Cabinet der Bergakademie zu Freiberg.

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 15. Februar 1836 mitgetheilt.

Ueber eine kalkartige Incrustation von perlmutterartigem Aussehen.*)

Herr Horner, Mitglied der königlichen Societät zu London, hat mir eine Substanz zugesandt, die man nach ihrer blättrigen Structur, ihrer Politur und ihren irisirenden Farben leicht für ein Stück Muschelschaale halten könnte. Ihr Ursprung ist jedoch ganz anderer Art, und sie ist weiter Nichts als eine Incrustation, welche sich an der innern und äußern Oberfläche eines hohlen Cylinders gebildet hat, der zum Waschen der Leinewand nach Kochen in Kalkwasser diente. Dieser Cylinder, welchen man dash-wheel (Schlag-Rad) nennt, hält ungefähr 2,13 Meter im Durchmesser; er ist inwendig in vier Abtheilungen mittelst zweier ebenen Scheidewände getheilt, die durch die Axe hindurchgehen und sich unter rechten Winkeln schneiden; er macht in der Minute 22 Umdrehungen. Die Leinewand wird mit reinem Wasser in eine der Abtheilungen gebracht, und durch die Umdrehung des Rades successive zum Anschlagen an die drei Wände gebracht. Die Operation ist in 10 Minuten zu Ende.

Als Herr Horner den Cylinder zum ersten Male sah, war er seit zehn Jahren in Dienst; die Incrustation war sehr langsam zu Stande gekommen, und ihre Dicke auf der innern Wand betrug kaum über 2,25 Millimeter; sie war etwas beträchtlicher an der Oeffnung, durch welche die Leinewand eingebracht wird. Diese innere Schicht hatte den Glanz und die Farbe von polirtem Kupfer; sie hatte sich erst nach dem zweiten Jahre gezeigt; die äußere war schon sechs Monate früher bemerklich geworden.

Diese Substanz theilt sich leicht in dünne Blätter; einer Kerzenflamme ausgesetzt, schwärzt sie sich und verbreitet einen Geruch, wie bei Verbrennung thierischer Substanzen; die Blätter trennen sich durch die Einwirkung der Hitze und kräuseln sich, wie es Hornspäne thun würden. Vor dem Löthrohre geprüft, theilt sie sich in noch dünnere

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 9. Mai 1836 mitgetheilt.

Blätter, welche weiß werden und sich verglasen. Befeuchtet man einige Theilchen in diesem Zustande und legt sie auf die Hand, so bringen sie dieselbe Empfindung von Wärme hervor als ein eben so befeuchtetes Stück lebendigen Kalks. Der innere Ueberzug unterscheidet sich vom äußeren blos darin, daß er eine größere Menge thierischer Substanz enthält, und sich in noch dünnere Blätter theilt; auch zeigt er, was das allgemeine Aussehen anlangt, eine schönere Politur.

Nach dem oben Gesagten sieht man leicht, woher der kohlensaure Kalk kommt, welcher den Hauptbestandtheil dieser Incrustation bildet. Was die thierische Substanz betrifft, von welcher die röthlichgelbe Farbe des Uebekzuges und zum Theil die Structur desselben abhängt, so lag ihr Ursprung nicht ebenso am Tage. Herr Horner hat erkannt, daß sie vom Schlichten der Leinewand herrührt; alle in dieser Fabrik angewandte Leinewand nämlich ist durch Maschinen gewebt, und zum Schlichten derselben wird ein Gemisch aus gleichen Theilen Leim und Kleister verwandt.

Durch Untersuchung der von Herrn Horner entdeckten interessanten Substanz bezüglich ihrer optischen Eigenschaften, hat Herr Brewster gefunden, daß sie durchsichtig ist, daß sie eine doppelte Brechung nach Art des Achats, der Perlenmutter u. s. w. besitzt, d. h., daß eines der Bilder sich vollkommen deutlich zeigt, während das andere von einer großen Menge diffusen Lichtes begleitet ist; daß sie nur eine einzige Axe doppelter Brechung hat; daß die doppelte Brechung negativer Art und sehr stark ist; daß die Fasern, von welchen die schönen irisirenden Reflexe abhängen, die sie nach allen Seiten aussenden, von ganz eigenthümlicher Natur sind.

Das specifische Gewicht der neuen Substanz ist 2,44. Sie ritzt den Gyps und wird vom isländischen Kalkspath geritzt. Ihre Krystallform gehört dem rhomboidalen Systeme an.

Ueber die Bildung der Insel Julia.

In der Sitzung vom 15. Mai 1837 habe ich einen mündlichen Bericht, mit dessen Abfassung mich die Akademie der Wissenschaften beauftragt hatte, über eine Abhandlung von Herrn Capocci bezüglich der relativen Niveau-Aenderungen, welche das Meer und die Küste in der Gegend von Puzzuoli erfahren zu haben scheinen, abgestattet. Ich habe in der populären Astronomie (Th. 3, Kap. 12, S. 104) das Wesentliche dieses Berichtes mitgetheilt, und gezeigt, wie aus einer aufmerksamen Untersuchung der bekannten Erscheinung der Anbohrung der Säulen des Serapistempels zu Puzzuoli hervorgeht, daß zur Zeit der Bildung des Monte-Nuovo eine beträchtliche Erhebung des ganzen Terrains in der Umgegend statt fand. Später habe ich zur Ergänzung meines Berichtes der Akademie die Betrachtungen vorgelegt, die mich, in Widerspruch mit der allgemeinen Meinung der Geologen, zu der Ansicht geführt haben, daß die neue Insel, welche sich im Juli 1831 im mittelländischen Meere bildete, und wechselsweise Ferdinandea, Hotham, Graham, Nerita und Julia genannt worden ist, mindestens ihrem unter Wasser befindlichen Theile nach, das Resultat einer Erhebung des festen und felsigen Meeresbodens war. Ich will hier meine Gründe wiederholen *), mit der Widerlegung der Einwürfe, welche mir entgegengesetzt worden sind.

Die Betrachtungen, auf welche ich mich stützte, sind von zweierlei Art; sie mögen hier nach einander Platz finden.

Beim Durchlaufen des Schiffsjournals von Herrn Lapierre, Commandanten der Brigg la Flèche, habe ich eine große Menge Sondirungsbeobachtungen gefunden, welche am 29. September 1831 rings um die neue Insel angestellt worden sind. Nach den Beobachtungen habe ich berechnen können, welche mittlere Neigung gegen den Horizont der unter Wasser befindliche Theil der Insel zwischen der Küste und dem Punkte gegenüber, wo die Sondirung stehen geblieben war, besaß. Ich habe gefunden, daß die Neigungen um so schwächer

---

*) Man s. auch die populäre Astronomie, Th. 3, S. 99.

waren, je mehr man sich von der Küste entfernte, und einen Werth hatten, bei welchem sich unmöglich annehmen ließ, daß mürbes Erdreich, Asche, kleine Steine sich unter der Einwirkung des unaufhörlichen Schlages der Meereswogen unter so großen Neigungen erhalten haben sollten. Zur Zeit, wo Herr Constant Prevost Bericht von seiner interessanten Untersuchungsreise gab, die unter den Auspicien der Akademie in dieser Meeresgegend unternommen worden ist, vernahm ich aus seinem Munde, daß man in 10 bis 13 Meter von der Küste an einem gewissen Punkte eine Tiefe von 66 Meter gefunden. Die beiden Zahlen 13 und 66 würden einer Neigung von $78^{0}\,{}^{1}/_{3}$ entsprechen; 10 und 66 würden $81^{0}\,{}^{1}/_{2}$ geben. Die Neigungen stabiler Böschungen aber übersteigen nicht 50^{0}.

Für nicht minder durchschlagend halte ich folgende Betrachtungen:

Die Insel Julia ward zwischen dem 28. Juni 1831 und 8. Juli desselben Jahres sichtbar; eine größere Unsicherheit findet nicht statt. In der That, am ersten Datum durchfuhr der englische Kapitän Swinburne bei Tage die Stelle zwischen Sciacca, auf der Küste Siciliens, und der Insel Pantelaria, wo seitdem die neue Insel hervorgetreten ist, und zwar ohne etwas Außerordentliches zu bemerken. Am 8. Juli hingegen sah der neapolitanische Kapitän Juan Corrao in derselben Gegend deutliche Zeichen der Eruption.

Hr. Prevost brachte auf seiner Reise den bemerkenswerthen Umstand in Erfahrung, daß seit den ersten Tagen der Erscheinung, etwa am 10. und 11. Juli, aus der Mitte der Insel eine Säule aufstieg, welche anhaltend und lebhaft leuchtete. Später, im August, verbreitete dieselbe Säule noch ein sichtbares Licht. Aber der durch die Winde fortgeführte Staub war nicht heiß, und aus den thermometrischen Versuchen von Sir John Davy und Herrn Lapierre geht hervor, daß der Boden des Meeres keine eigenthümliche Wärme hatte. Diese Thatsachen lassen sich nur durch die Annahme erklären, daß die Insel durch eine Erhebung entstand, und daß die Seitenflächen ihres unter Wasser befindlichen Theiles ganz einfach aus dem gehobenen Meeresboden bestanden.

Herr Prevost hat sich inzwischen veranlaßt gefunden, gegen diesen Schluß durch einen Brief, welcher in dem Compte rendu der Sitzung der Akademie vom 29. Mai 1839 eingerückt ist, Verwahrung einzulegen. Ich habe meine Meinung deshalb nicht zu ändern gebraucht.

Herr Prevost hat nämlich angeführt, daß keine Sondirungsoperation ohne seine Theilnahme und außer seiner Gegenwart vorgenommen worden ist. Es lag für mich kein Grund vor, diese Angabe zu bestreiten. Ich hatte es natürlich gefunden zu glauben, daß am Bord einer Schaluppe, auf der sich Officiere der Brigg la Flèche befanden, diese sich ausschließlich mit einer ihnen so geläufigen Operation befaßt hätten. Mein Irrthum, da hier ein Irrthum vorliegt, war um so verzeihlicher, als die Tabelle der Sondirungen (geschrieben von der Hand des Herrn Commandanten Lapierre selbst), aus welcher ich die Elemente meiner Berechnungen geschöpft habe, der Theilnahme Herrn Prevost's an den Operationen keine Erwähnung thut.

Die Sondirungen sind, nach Herrn Prevost, großentheils aus dem Gedächtniß und durch ihn selbst zur Kenntniß (des Commandanten) gebracht worden. Herr Lapierre kannte seine Schuldigkeit zu gut, um in das Schiffsjournal Zahlen einzutragen, die ihm aus dem Gedächtniß mitgetheilt worden. Der Officier, der nach geschehener Sondirung versäumt hätte, das Resultat mit Bleistift in seine Schreibtafel zu verzeichnen, würde sich der strengsten Rüge ausgesetzt haben; solche Nachlässigkeiten konnte Herr Prevost, als einfacher Passagier, sich erlauben; sie würden aber seitens des jüngsten Seecadetten nicht zu entschuldigen gewesen sein.

„Bei keiner der vorgenommenen Operationen, sagt Herr Prevost, wurde die Tiefe und die Entfernung von der Küste anders als approximativ und mit dem Auge geschätzt.“

Tiefenschätzungen mit dem Auge, wenn man eine Lothleine in der Hand hat; Tiefenschätzungen bis zur Genauigkeit von 1 bis 2 Faden auf 50, sind etwas, was noch keine Zeit und kein Land gesehen hat! Oder sollte etwa die Schätzung mit dem Auge blos auf die Entfernungen der Schaluppen von der Küste gegangen sein, ist es nicht merkwürdig, daß man sich stets in demselben Sinne und so getäuscht hätte, daß immer zu starke Neigungen herauskamen?

Zur größern Sicherstellung der Neigungen, welche nach den mir von Herrn Lapierre mitgetheilten Beobachtungen berechnet sind, habe ich noch beträchtlichere Neigungen angeführt, welche aus einigen Zahlen abgeleitet sind, die von Herrn Prevost selbst herrühren. Das war ein directes und schlagendes Argument. Und was antwortete der gelehrte Geolog? Er antwortete, daß er diese Zahlen ohne Consequenz und vielleicht zu groß angegeben habe, als er sie aus dem Gedächtnisse nach seinen ersten Eindrücken wiedergab. Zahlen nach Eindrücken! und diese Zahlen sind, um es gerade herauszusagen, nicht etwa blos gesprächsweise bekannt geworden, sondern durch eine Abhandlung von Herrn Prevost, welche der gelehrten Welt mit einem gewissen Aufwande, der auch ganz in der Ordnung war, dargeboten worden ist, eine Abhandlung, welche infolge einer von der Akademie ertheilten Vertrauensmission abgefaßt worden ist! Nein, nein, Herr Prevost hat die Sondirungen, welche unter seiner Mitwirkung auf den Booten der Brigg la Flèche ausgeführt worden sind, zu sehr unterschätzt; wenn diese Beobachtungen so wenig Werth hatten, als man später nach flüchtigen Erinnerungen gesagt, so würde man sich beeilt haben, die Akademie officiell davon in Kenntniß zu setzen; es wäre eine Pflicht gewesen, und sicher würde Niemand sich derselben entzogen haben.

Ich verstehe die Stelle in dem Briefe Herrn Prevost's nicht, worin dieser kundige Geolog von Asche, von Schlackenauswürfen spricht, „welche die wahre Neigung des ursprünglichen (gehobenen) Bodens maskirt haben sollen." Ich habe die Neigungswinkel blos aus dem Grunde zu bestimmen gesucht, um zu ermitteln, ob sie nicht die Neigungswinkel der natürlichen Böschungen loser Substanzen übersteigen; und was würde hierbei darauf ankommen, falls diese Substanzen nur etwas reichlich wären, ob sie auf sich selbst oder auf geneigten Felsen ruhten, welche dem gehobenen Meeresboden angehörten?

Herr Prevost täuscht sich, wenn er glauben machen will, daß wiederholte Sondirungen um die neue Insel herum nicht so viel Interesse gehabt haben würden, als die Beobachtungen, die man an dem Theile über Wasser vornehmen zu können hoffte. Man hat nur

nöthig, die durch die Sondirungen im September gefundenen Tiefen mit den so sehr davon verschiedenen, welche im August erhalten worden, nach dem davon in den Philosophical Transactions gegebenen Berichte zu vergleichen, um zu finden, wie viel man auch dabei auf Beobachtungsirrthümer schreiben mag, daß der Schlüssel dieser merkwürdigen Phänomene hauptsächlich unter dem Wasser lag; und daß ein hydrographischer Ingenieur zur Lösung der Frage wahrscheinlich mehr würde geleistet haben, als ein erfahrener Physiker und Geolog.

Die Temperatur in verschiedenen Tiefen hat nach Herrn Prevost nur am Bord der Brigg, fern von der neuen Insel, bestimmt werden können. Aber ich habe die Notiz von Herrn Lapierre aufbewahrt, und die Beobachtung ist darin als eine sehr nahe an der Küste angestellte aufgeführt.

Man hat gewöhnliche und nicht Minimumthermometer angewandt. — Diese Bemerkung kehrt sich gegen Herrn Prevost; denn es folgt daraus, daß der Unterschied zwischen der Temperatur des Grundes und der Oberfläche größer war, als ihn der Versuch gegeben hat.

„Wir haben, sagt Herr Prevost, Alles gethan, was unsere Schuldigkeit war; kein Anderer hätte mehr oder etwas Besseres leisten können."

Ich würde mich mit Freuden dieser Ansicht angeschlossen haben, selbst nach Allem, was ich mich veranlaßt fand über die Sondirungsoperationen zu bemerken, wenn Herr Prevost mehrere Reihen Beobachtungen über die Meerestemperatur, welche bei der Hin- und Rückfahrt in allen möglichen Entfernungen von der neuen Insel angestellt worden, aus seinen Tagebüchern ausgezogen und veröffentlicht hätte.

Ueber die Karten von Teneriffa.*)

Vor einigen Jahren sind zwei große Karten der Insel Teneriffa erschienen, die eine von Herrn Leopold von Buch, die andere von den Herren Webb und Berthelot. Beide setzen den Pic von Teneriffa oder von Teyde in die Mitte eines mehr oder weniger regelmäßigen, mehr oder weniger ausgezackten Circus; aber weiter geht die Uebereinstimmung nicht. Auf der Karte von Herrn Berthelot hat der Circus eine erheblich größere Ausdehnung, ist entfernter von der Basis des Pic's und der Küste der Insel viel näher, als auf der von Herrn von Buch. Diese beiden Darstellungen gaben im Schooße der Akademie zu einem lebhaften Streite Anlaß, welcher sich bei Gelegenheit eines Briefes von Herrn Pentland erneuert hat, den wir hier wiedergeben wollen.

Das eine der Argumente, auf welches sich die Beurtheiler der Karte Hrn. Berthelot's stützten, kommt im Wesentlichen auf Folgendes zurück.

Nach diesem Beobachter hat der Pic von Teyde 3712 Meter Höhe, während die Kämme des Circus, bei dem Defilé, welches den Namen Degollada de Ucanca führt, sich blos auf 3021 Meter erheben. Die Horizontalabstände aller Punkte sind durch die Karte gegeben. Man kann also die Neigung der Gesichtslinie, welche zugleich durch den Pic und durch die Kämme gehen würde, gegen den Horizont bestimmen. Die Rechnung zeigt, daß diese Linie das Meer in 18 Lieues, 20 auf den Grad gerechnet (54 Seemeilen oder 100 Kilometer), Entfernung von der Verticale des Pic's oder in 12 Lieues (36 Seemeilen oder 67 Kilometer) außerhalb der am meisten vorspringenden Punkte der Küste in dieser Richtung treffen würde. Die Punkte des Circus, welche zu beiden Seiten der Degollada de Ucanca bis zu ziemlich großer Entfernung liegen, würden zu ähnlichen Folgerungen führen.

Hieraus würde folgen, daß die Schiffe, welche von Süden nach Norden fahren, den Pic niemals über die Kämme des Circus auf einer

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung am 29. Mai 1837 mitgetheilt.

Höhe von mehr als 150 Meter sehen könnten, daß diese Höhe im Maximum nur unter einem Winkel von 4 bis 5 Minuten erscheinen würde; daß wenn sie bis zu 54 Meilen von der Mitte der Insel oder 36 Seemeilen von der Küste gekommen wären, der Pic wie hinter einer ungeheuern spanischen Wand zu verschwinden anfangen würde; daß man endlich bei noch größerer Nähe keine Spur mehr davon sehen dürfte, so daß sich Teneriffa dann wie ein großes Plateau darstellen müßte.

Diese Folgerungen der Berthelot'schen Karte schienen in vollem Widerspruche mit den authentischen Berichten verschiedener Reisenden; doch war eine Bestätigung derselben durch eine mit der ganzen Sachlage der Frage vertraute Person wünschenswerth. Dieses gibt folgendem Briefe, welchen Herr Pentland an mich geschrieben hat, seinen Werth.

An Bord des Schiffes the Stag, am 14. März 1837, südlich von Teneriffa.

„Sie werden sich eines der Haupteinwürfe erinnern, welche gegen die Karte des Herrn von Buch erhoben worden sind. Man sagte, daß die halbkreisförmige Kette der Canada's, welche den Pic südlich umgibt und die Ränder jenes enormen Erhebungskraters bildet, in dessen Mitte der Pic von Teyde aufgestiegen ist, zu nahe an dem Central-Vulkan gesetzt sei.

Sie werden eben so wenig das Argument vergessen haben, welches Sie zum Beweise des Irrigen dieser Kritik auf die Sichtbarkeit des Pics in südlicher Richtung gründeten. Ich sehe, daß dies Argument die Herren Webb und Berthelot nicht überzeugt hat; ich sehe, daß sie die Sichtbarkeit des Pic's in dieser Richtung leugnen. Erlauben Sie mir, ihr Werk zu citiren; „..... Ja, die Zwischenstellung der Berge der südlichen Umfassung verhindert den Pic zu sehen, nicht nur von allen Punkten des Littorals, vom Molo von Sta. Cruz bis zum Hafen von San-Jago, sondern auch bis mehrere Meilen in das Meer hinein, je nach der Stelle des Beobachters. Die Schiffe, welche von Teneriffa aus ihre Fahrt südlich richten, sehen den Pic erst, wenn sie schon in ziemlich großer Entfernung von der Küste sind." (S. 64 und 68.) Inzwischen, es thut mir leid für die Herren Webb und Berthelot, Nichts ist ungegründeter als ihre Behauptung. Der Pic ist über den südlichen Bergen in einer nicht sehr bedeutenden Entfernung auf dem Meere sichtbar und zwar sehr sichtbar; von einer Meile auf der Höhe des Molo von Sta. Cruz bis zu einer Spitze, welche 16 Seemeilen in SSO. von der Punta Roxa gelegen ist, haben wir den Pic nicht aus dem Gesichte verloren; er beherrschte die Kette der Canadas. Ich schicke Ihnen einige Ansichten seines Gipfels, welche auf verschiedenen Punkten unserer Fahrt, die von Santa-Cruz ausging, ge-

nommen sind. Ich habe den Pic sorgfältig, mindestens ein dutzendmal, mit dem Compaß aufgenommen; ich habe mehr gethan, ich habe seine Lage in Bezug zu unserm Schiffe genau durch Azimute der Sonne und durch den Abstand von diesem Gestirne im Augenblicke seines Unterganges bestimmt. Nach diesen Datis und unter Annahme von 3713 Meter für die Höhe des Pic's habe ich unsere Entfernung bei jeder Aufnahme in Bezug zum Pic selbst und in Bezug zur benachbarten Küste berechnet. Hier folgen einige dieser Resultate:

Der Pic war sichtbar:			Entfernung der Verticale des Pic's in Seemeilen.
Nördlich vom Schiffe unter	58°	W.	21
desgl.	45	desgl.	28,75
desgl.	47	(durch Abstand v. d. Sonne)	30
desgl.	38		30,8
desgl.	29		32

Der Pic war noch in der Abenddämmerung eine Viertelstunde nach der letzten Aufnahme sichtbar. Hierbei differirte seine Lage nicht sehr vom wahren NNW.

Ich wiederhole, daß wir von 2 bis 6 Uhr Abends, bei der Fahrt längs des südlichen Randes von Teneriffa, in südlicher Richtung, den Pic nicht aus dem Gesichte verloren haben; und will noch hinzufügen, daß unser Consul mir versichert hat, er sehe ihn auch während der ganzen Fahrt von dieser Insel nach Canaria und längs der Westküsten dieser letztern Insel.

Ich habe oft die Winkelhöhe des Pic's über dem entsprechenden Theile der Canadas gemessen; einmal habe ich sie 34′ 15″ gefunden.

Nachdem nun Dalrymple den Pic nördlich liegend gesehen hat, nachdem ich ihn von N. 20° W. bis zu seiner Aufnahme auf der Höhe von Santa-Cruz nicht aus dem Gesichte verloren habe; nachdem sich gezeigt hat, daß die Gesichtslinie über den Theil der Kette der Canadas, wo ich ihn beobachtet habe, durch die höchsten Punkte dieser Kette, wie die Adulejos, el Paso de Guaxara und Angostura, hindurchgeht, muß man schließen, daß der Pic die ganze südliche Küste von Teneriffa entlang in einer Entfernung von 2 bis 15 Meilen vom Ufer sichtbar ist."

Dieser Brief von Herrn Pentland hat die Geographen, welche in der Frage Partei genommen hatten, nicht vollständig überzeugt; doch glaube ich, daß es hiernach unmöglich ist, der Genauigkeit der Darstellung des berühmten Geologen, welchen man als einen der Begründer der Geologie betrachten kann, die Anerkennung zu versagen.

Ueber die Entwickelung der schlagenden Wetter.*)

Die Transactions der Societät der Naturgeschichte von Northumberland, Durham und Newcastle-upon-Tyne, welche der Akademie am 21. Mai 1836 zugekommen sind, enthalten eine Abhandlung, in welcher John Buddle Bericht über eine Beobachtung abstattet, welcher wir im Interesse der Humanität eine schnelle Veröffentlichung glauben angedeihen lassen zu müssen. Nach dem berühmten englischen Ingenieur ist die Wahrscheinlichkeit explosiver Luftarten in den Stollen der Steinkohlenbergwerke, welche der Entbindung von schlagenden Wettern oder Kohlenwasserstoffgas unterworfen sind, sehr groß, wenn das Barometer tief steht. Hingegen bieten nach ihm diese Gasarten kaum merkbare Spuren entzündlichen Gases dar, wenn die Quecksilbersäule in demselben Instrumente sehr hoch steht. „Die Ursache dieser Schwankung in der Entbindung des Gases liegt am Tage, sagt Buddle. Wenn der Druck der Atmosphäre der Spannkraft des Kohlenwasserstoffgases, welches in den Poren und Spalten der Kohle enthalten ist, gleich ist, so halten beide elastische Flüssigkeiten einander die Wage. Wenn sich aber die Dichtigkeit der Atmosphäre vermindert, so hört das Gleichgewicht auf, die Spannkraft des Gases gewinnt das Uebergewicht und es entweicht. Doch will ich bemerken, daß die Zunahme in der Entwickelung des Gases im Allgemeinen um einige Augenblicke dem Fallen des Barometers vorangeht, unstreitig wegen der feinen Abwägung des Gleichgewichts."

Die Explosion, welche am 21. October 1821 in dem Kohlenwerke von Walls-end 52 Opfer forderte, trat ein, als das Barometer blos 28,8 englische Zoll (0,731 Meter) zeigte.

Wir sind nicht gemeint, hier auf eine Erörterung der Theorie der intermittirenden Entwickelungen des Kohlenwasserstoffgases, welche von Buddle vertreten wird, einzugehen; brauchen also auch nicht zu untersuchen, ob der Luftdruck auch einigermaßen abändernd auf die

*) Resumé von Mittheilungen, welche der Akademie der Wissenschaften am 28. März und 23. Mai 1836 gemacht wurden.

Lebhaftigkeit der Ventilation in den unterirdischen Gängen zu wirken vermag. Unser Zweck war blos, die Aufmerksamkeit der Besitzer von Kohlenbergwerken auf eine Ansicht zu lenken, welche durch Buddle's lange Erfahrung eine wahre Wichtigkeit gewinnt. Sollte sich dieselbe durch fernere Beobachtungen bestätigen, so werden die Bergwerksbesitzer darnach wissen können, an welchem Tage sie die unglücklichen Arbeiter, welche sich hartnäckig gegen die Anwendung der Davy'schen Lampe sträuben, einer wirksamern Aufsicht zu unterwerfen haben.

Es dürfte keine zu große Abschweifung vom Gegenstande dieser Notiz sein, wenn ich hiebei erinnere, daß die Schiffer an den Küsten des Königreiches Neapel fast sichere Anzeichen von Wetterveränderungen in der Höhe und Lebhaftigkeit der brennenden Ausdünstungen der liparischen Inseln zu finden behaupten.

Uebrigens lassen sich die vorigen Beobachtungen noch durch folgende ergänzen.

Der Druck, unter welchem die Entbindung des Gases einzutreten beginnt, ist nicht derselbe für alle Bergwerke, und in einigen derselben kann dieser Druck zwei Atmosphären übersteigen. Dies wird durch folgende Beobachtung bewiesen, welche Combes in einem Kohlenwerke des Departements der Loire gemacht hat.

„Im Jahre 1830, sagt der gelehrte Ingenieur, ließ ich einen Schacht auspumpen, der auf der Kohlenschicht von Latour bei Firmini aufgesetzt war. Das Kohlenwerk war seit mehreren Jahren verlassen, weil die ausnehmend reichliche Entwickelung des entzündlichen Gases in den unterirdischen Stollen schon mehrere Unglücksfälle herbeigeführt hatte, und der Betrieb nur mit äußerster Gefahr fortgesetzt werden konnte. Dieser Schacht hatte mindestens 75 Meter Tiefe bis zur Deckenhöhe der in die Schicht getriebenen Stollen; er war voll Wasser bis zu 21 Meter Höhe über dem Boden; der leere Theil enthielt blos gewöhnliche Luft ohne eine Spur Kohlenwasserstoffgas. Als das Wasser bis auf eine Tiefe von 63 Meter vom Tageslichte entleert war, und noch 12 Meter über der Deckenhöhe der Stollen stand, entband sich das Gas durch die noch übrige Wassersäule in dem Schachte mit einem Geräusche, wie es eine vom obern Theile des Schachtes herabfallende starke Quelle verursacht haben würde. Die in dem Schachte enthaltene

Luft blieb seitdem im höchsten Grade explosiv. Als zwei Arbeiter mit einer gewöhnlichen Lampe hinabstiegen, um die vermeintliche vom obern Theile der Wände herkommende Quelle aufzusuchen, und bis zu 14 oder 15 Meter Tiefe gelangt waren, setzte die Lampe das Gas in Brand; glücklicherweise entzündete sich blos die obere Schicht, und das Feuer pflanzte sich nicht bis zur untern Luftmasse fort. Doch wurde einer der Arbeiter stark an den Händen und im Gesichte verbrannt, wenn schon er nur einige Secunden in der Flamme geblieben war. Der Andre erlitt keine Verletzungen, weil er die Geistesgegenwart gehabt hatte, sich auf den Boden der Tonne, in welche die Flamme nicht eindrang, niederzukauern. Als sie wieder ans Tageslicht heraufgestiegen waren und einige brennende Strohhalme in den Schacht geworfen wurden, entstand eine sehr starke Explosion. In diesem Bergwerke entwickelte sich also das entzündliche Gas unter einem Drucke von mehr als zwei Atmosphären oder wahrscheinlich selbst weit oberhalb dieser Gränze. Der Schacht war nämlich an der obersten Stelle des Betriebes niedergetrieben, und alle von diesem Schachte auslaufenden Stollen fielen der Neigung der Schichte gemäß, welche wenigstens 18 bis 20 Grad beträgt, rasch ab. Die Ausströmung des Kohlenwasserstoffgases durch diese Wasserhöhe dauerte mehrere Monate hindurch ununterbrochen mit gleicher Stärke fort. Ich will hinzufügen, daß, als ich im Grunde des Schachtes einen horizontalen Verschlag aus fichtenen Balken mit einer 2 Meter starken Decke aus fest gestampftem Thone hatte fertigen lassen, das Gas durch die Spalten des Schiefergesteins, welches die Steinkohlenschicht bedeckt, in viel geringerer Menge als vorher, aber doch immer noch sehr erheblich durchdrang."

Buddle bezeichnet in seiner Abhandlung über die Explosion, welche am 3. August 1830 in dem Kohlenwerke von Jarrow statt hatte, als zwei andre Ursachen, welche Anlaß zu Explosionen im nördlichen England geben: 1) zahlreiche und ausgedehnte Spalten in dem die Kohlen einschließenden Gesteine, wodurch mit Gas gefüllte Hohlräume entstehen, aus welchen dasselbe, je nach fallendem und steigendem atmosphärischen Drucke, mehr oder weniger reichlich austritt; 2) blinde Höhlungen in der Steinkohlenschicht selbst oder in dem einschließenden Gesteine, aus welchen das Gas plötzlich entweicht, wenn die Stollen

bis dahin getrieben sind. Diese letzte Ursache ist die häufigste und bei Weitem gefährlichste, weil die Entbindung des Gases plötzlich und außerordentlich reichlich erfolgt. Die englischen Bergleute geben diesen Höhlungen den Namen bag of foulness, wörtlich Dreckſack.

Nach Buddle findet man die Höhlungen, wenn sie in der Steinkohlenschicht selbst vorkommen, namentlich an den Stellen, wo diese durch eine kleine Verwerfungskluft, durch eine Verdrückung oder durch eine große Verwerfung getroffen wird oder auf einen Gang stößt.

„Die in der Kohlengrube von Jarrow eingetretene Explosion wurde nach Buddle's Angabe durch das plötzliche Hervorbringen des Gases aus einer solchen in der Nähe einer Verwerfungskluft befindlichen Höhlung verursacht. In der That, die Ventilation war vortrefflich und der Luftstrom kurz vor dem Unfall sehr wenig mit Kohlenwasserstoffgas geschwängert. Nach der Explosion, deren Herd in dem östlichen Theile des Werkes gelegen war, erkannte man am Ende eines Stollens von 0,91 Meter Breite auf 1,52 Meter Höhe, daß ein Kohlenblock, welcher die ganze Breite und Höhe des Stollens einnahm, losgelöst und vorwärts gestoßen war, wie durch die Explosion des Pulvers in einem Bohrloche. Dieser Block ließ einen leeren Zwischenraum von 23 bis 30 Centimeter zwischen seiner obern Fläche und der Decke des Stollens, so wie zwischen einer seiner parallelen Flächen und der nächsten Wand. Seine Dimension in der Richtung des Stollens betrug 1,22 Meter, so daß sein Totalvolumen 5 Kubikmeter überstieg. Hinter dem Blocke fand sich auf einer Länge von 2,29 Meter ein mit zermalmter rußähnlicher Steinkohle gefüllter Raum, und hiernach eine kleine Verwerfung oder Spalte, wodurch sich die Schicht um 1,06 Meter nach unten verwarf. Kein Zweifel, daß diese Höhlung, welche sich an andern Stellen längs derselben Verwerfung, wenn schon in geringerer Ausdehnung, wiederfand, stark gespanntes Gas enthielt, welches, nachdem es den Kohlenblock zurückgestoßen, plötzlich ausströmte, und an dem ersten Lichte, worauf es traf, Feuer faßte, nachdem es sich mit der zur Verbrennung hinreichenden Luftmenge gemengt hatte."

Combes ist durch seine eigenen Beobachtungen, eben so wie Buddle, zu der Erkenntniß gelangt, daß in den Gruben, welche schlagenden Wettern unterliegen, in der Nachbarschaft der Stellen wo

die Schicht ihre Regelmäßigkeit verliert, sei es durch eine Verengung, sei es durch eine Verwerfung, die Steinkohle im Allgemeinen mürber wird und viel reichlicher, als sonst gewöhnlich, Gas entwickelt. Es kommt selbst häufig vor, daß eine Schicht, worin die Gegenwart des entzündlichen Gases niemals bemerkt worden ist, solches entwickelt, wenn man sich einer Verwerfung nähert. Uebrigens, fügt Combes hinzu, wenn schon die reichlichere Gasentwickelung zugleich mit einer Aenderung in der Härte der Steinkohle bei nahem Bevorstehen eines unglücklichen Ereignisses fast nie fehlt, so ist es doch sehr selten, in diesem Falle eigentliche Höhlungen zu finden, welche wie die in der Steinkohlengrube von Jarrow beobachtete endigen. Das beste Mittel, der Gefahr in solchen Fällen zuvorzukommen besteht darin, in die Steinkohle, so wie man eine Aenderung ihrer Beschaffenheit bemerkt, mehrere Bohrlöcher von einigen Metern Tiefe zu treiben. Das Gas fließt dann durch diese Löcher ab und wird durch den Luftstrom fortgeführt. Man kann es selbst beim Austritte aus dem Loche anzünden, wenn die Ventilation hinreichend im Gange ist.

Diese Vorsichtsmaaßregel, von welcher Combes Gelegenheit gehabt hat, beim Abbau eines Theils der Schicht von Latour Gebrauch zu machen, ist dieselbe, welche auch Buddle angibt.

Combes führt als ein bemerkenswerthes Beispiel für das reichliche Vorkommen des entzündlichen Gases in der Nachbarschaft der zufälligen Unterbrechungen, welche die Regelmäßigkeit der Schichten erleidet, die Explosion an, die am 10. April 1824 in der Steinkohlengrube von Bonchamps (Haute-Saône) eintrat, eine Explosion, welche zwanzig Kohlenarbeitern das Leben kostete und sechszehn schwer verletzte. Nach dem Berichte des Bergwerksingenieurs hatte sich das entzündliche Gas zuerst sehr selten und in sehr kleiner Menge in diesem Kohlenwerke gezeigt; doch hatte eine schwache Entwickelung kurz vor dem Unfalle in einem Versuchsbau am untern Ende des Schachtes St. Louis stattgefunden, und zwar gerade in der Nähe einer Verwerfung.

Ueber die Aufsuchung von Fossilien in dem Departement du Gers.

Die Akademie hat in ihrer letzten Sitzung (16. Januar 1837) mit lebhaftem Interesse den Bericht angehört, welcher über die Entdeckungen abgestattet worden ist, die Herr Lartet so eben in der Gegend von Sansan, Departement du Gers, gemacht hat. Dieses Interesse hat sich durch eine aufmerksame Lesung des Briefes des gelehrten Forschers steigern müssen. Herr Lartet hat zu seinen Untersuchungen nur sehr mäßige Summen verwenden können; seine Entdeckungen würden wahrscheinlich zu noch größerer Wichtigkeit gedeihen, wenn er hinreichende Hülfsmittel zu seiner Verfügung hätte. Ich gestatte mir also an die Akademie das Gesuch zu stellen, daß dieselbe ihre Verwaltungscommission veranlassen möge, in Erwägung zu ziehen, welche Opfer sich zu Gunsten Herrn Lartet's, oder vielmehr zu Gunsten der Zoologie und Geologie bringen lassen möchten und hoffe, daß diesem Gesuche die Genehmigung nicht fehlen wird.*)

---

*) Diesem Gesuche Arago's ist entsprochen worden; die Akademie hat Lartet mehrere Unterstützungen zur Fortsetzung seiner Untersuchungen bewilligt, und auf Grund eines Berichtes, welcher von Herrn de Blainville am 16. Juli 1838 in Antwort auf Fragen, von Seiten des Ministers des öffentlichen Unterrichtes abgestattet worden ist, folgendes Votum abgegeben: „Die Untersuchungen, welchen sich Herr Lartet seit vier Jahren widmet, haben der Wissenschaft und den öffentlichen Sammlungen Vortheile und Resultate von großem Interesse zu Wege gebracht, und es ist sehr zu wünschen, daß ihm neue Unterstützungen bewilligt werden, um ihn in den Stand zu setzen, seine unterirdischen Forschungen in größerem Maaßstabe zu verfolgen und in angemessener Weise auf die südwestlichen Departements Frankreichs auszudehnen."

Ueber die Rückkehr Melloni's in sein Vaterland.*)

Herr Melloni, italienischer Flüchtling und Correspondent der physikalischen Section, hat so eben die Erlaubniß zur Rückkehr in sein Vaterland erhalten. Meines Erachtens darf in keiner Weise versäumt werden, im Schooße dieser Versammlung selbst einen Dank gegen denjenigen auszusprechen, dessen wohlwollende Vermittelung dies erfreuliche Resultat herbeigeführt hat. Einige Worte der Erklärung werden zur Rechtfertigung dieses Wunsches genügen.

Die Commissarien, welche beauftragt waren, Ihnen über die Arbeiten Herrn Melloni's Bericht zu erstatten, hatten mehrmals Veranlassung gefunden, zu bedauern, daß dieser sinnreiche Physiker nicht durch eine glücklichere Lage in den Stand gesetzt war, seinen Versuchen die volle Entwickelung zu geben, deren sie fähig schienen. Ich war der Ansicht, daß einem so wichtigen und bedauerlichen Uebelstande um jeden Preis abgeholfen werden müßte. Ich schrieb deßhalb an den Fürsten von Metternich: mein Brief war ein kurzer Abriß der schönen Entdeckungen Herrn Melloni's über die Eigenschaft, welche gewisse Körper besitzen, für die Wärme ebenso durchgängig zu sein, wie andere für das Licht; ich hatte versucht, Alles hervorzuheben, was sie Paradoxes, Ungehofftes enthalten, wiefern sich die Wissenschaften neues Licht davon versprechen dürfen; was endlich Italien von einem Physiker erwarten könne, der auf so glänzende Weise begonnen hat.

Diese Sprache, meine Herren, hat Gehör gefunden. Fürst Metternich erwies mir die Ehre, mir anzuzeigen, daß er meinen Brief Ihrer Königl. Hoheit der Großherzogin von Parma vorgelegt, und daß infolge dessen Herr Melloni die Freiheit habe, in sein Vaterland zurückzukehren.

Ich hatte geglaubt, eine der Verpflichtungen der beständigen Secretaire der Akademie zu erfüllen, wenn ich versuchte, Herrn Melloni,

---

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 16. Januar 1837 mitgetheilt.

unser correspondirendes Mitglied, einer bedrängten Lage zu entreißen; nicht minder erfülle ich jetzt eine heilige Pflicht, wenn ich hiermit einen öffentlichen Dank an Herrn von Metternich richte.*)

Ueber Sir Humphry Davy.

[Die Akademie der Wissenschaften hatte in der Sitzung vom 30. Juni 1817 zur Wahl eines auswärtigen Mitgliedes zu schreiten. Bei der ersten Abstimmung theilten sich die Stimmen zwischen Scarpa, Piazzi, Sir H. Davy, Jacquin und Gauß. Nach einer zweiten Abstimmung, ebenfalls ohne Resultat, fand eine Abstimmung mit Ballotage statt. Scarpa vereinigte 27 Stimmen, Davy erhielt deren nur 21. Der erste wurde ernannt. Diese Wahl hat Arago zu folgenden Bemerkungen veranlaßt, welche in den damals von ihm in Gemeinschaft mit Gay-Lussac redigirten Annales de chimie et de physique, Bd. 5, S. 223 (2. Serie, Juliheft 1817) Platz gefunden haben:]

Es ist so schwer die Arbeiten eines Mathematikers und eines Astronomen mit denen eines Chemikers, eines Physikers oder Anatomen zu vergleichen, daß man über den Zwiespalt der Stimmen bei der ersten Abstimmung nicht sehr verwundert sein kann. Außerdem zieht man ziemlich gewöhnlich Umstände, welche das Verdienst des Kandidaten nichts angehen, mit in Rücksicht, wie das Alter desselben, die Anciennetät seiner Arbeiten, die Anwendungen, deren man sie fähig glaubt, u. s. w., und Jeder beurtheilt die Wichtigkeit derselben nach zu

---

*) Das Compte rendu der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 18. März 1839 enthält folgende Notiz:

„Herr Arago zeigt an, daß der König beider Sicilien Herrn Melloni zum Director des Conservatoriums der Künste und Handwerke und des meteorologischen Cabinets zu Neapel ernannt und ihm 5000 Francs jährlichen Gehalt ausgesetzt hat. Ich habe geglaubt, fügt Herr Arago hinzu, daß diese Nachricht mit großer Befriedigung von allen denen vernommen werden wird, welche sich für die Fortschritte der Wissenschaften interessiren."

verschiedenartigen Elementen, als daß man, sehr seltene Gelegenheiten ausgenommen, auf größere Uebereinstimmung in der Wahl der auswärtigen Mitglieder rechnen könnte. Das Verdienst, welches man den Arbeiten Herrn Scarpa's allgemein zuzuerkennen geneigt ist, der Ruf von Scharfsinn und Genauigkeit, dessen dieser Anatom in Europa genießt, rechtfertigen in jeder Hinsicht die Wahl der Akademie; doch wird man den Redacteuren eines Journals, welches Herr Davy so oft mit seinen glänzenden Entdeckungen bereichert hat, gestatten, öffentlich zu bezeugen, wie sehr sie gewünscht hätten, fortan den Namen desjenigen, der einen so glücklichen Gebrauch von der Volta'schen Säule gemacht hat, zur Seite des Namens des berühmten Physikers aufgeführt zu sehen, welchem die Wissenschaften dieses wunderbare Instrument verdanken. Herr Davy war freilich der jüngste der Candidaten; aber die Mitglieder der Akademie, welche hieran keinen Anstoß genommen, haben sich der großen Zahl der Arbeiten dieses Gelehrten, ihrer Originalität und des lebhaften Impulses, den sie der Wissenschaft ertheilt haben, erinnert; sie haben sich vergegenwärtigt, daß er noch ganz neuerdings der Menschheit den größten Dienst geleistet hat, indem er den Bergleuten die Mittel darbot, mit einem hellen Lichte in der Hand dieselben Gänge zu durchwandern, wo noch vor Kurzem der schwächste Funken hinreichte, fürchterliche Explosionen zu bewirken.

Bericht über eine Abhandlung von J. N. Legrand, bezüglich der Veränderungen, welche angeblich in der Temperatur verschiedener heißer Quellen stattgefunden haben sollen.*)

Seitdem man ziemlich allgemein darüber einverstanden ist, daß die heißen Quellen ihre hohe Temperatur der eigenthümlichen Wärme

*) Bericht, gelesen in der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 14. September 1835 im Namen einer Commission, bestehend aus Mathieu und Arago, als Berichterstatter.

der mehr oder minder tiefen Erdschichten, aus denen sie hervorkommen, verdanken, hat das Studium der Veränderungen, welche dieselben erfahren können, eine neue Wichtigkeit erlangt. Es würde unstreitig von Interesse sein, zu wissen, ob die chemische Ursache des Mineralgehaltes dieser Wasser, in der man ehedem die Erklärung ihrer ungewöhnlichen Wärme suchte, im Laufe der Zeit zunimmt oder abnimmt; immerhin aber würde man hiermit nur eine locale Thatsache ohne weitere Folge gefunden haben; wogegen die Erscheinung, unter dem andern Gesichtspunkte aufgefaßt, sich an die größten Fragen der höhern Naturwissenschaft knüpft.*) Der von Herrn Legrand behandelte Gegenstand ist sonach des Interesses der Akademie vollkommen würdig.

Ein im Jahre 1756 vom Arzte Carrère herausgegebenes Werk enthält Temperaturbeobachtungen, welche zwei Jahre zuvor in den meisten warmen Bädern der östlichen Pyrenäen angestellt worden waren. Die Beobachtungen von Carrère, verglichen mit denen, welche Anglada, Professor an der medicinischen Schule zu Montpellier, an denselben Orten im Jahre 1818 und 1819 gesammelt hat, scheinen sämmtlich zu ergeben, daß die Quellen der Pyrenäen sich abkühlen. Die Verminderung würde in 65 Jahren 2,5°, 3,8°, 7,5° und selbst 12,5° betragen.

In der Abhandlung, welche Herr Legrand der Akademie vorgelegt hat, setzt sich derselbe den Zweck, darzuthun, daß man viel zu vorzeitig die enormen Unterschiede, die so eben erwähnt worden, für gültig erachtet und zu allgemeinen Folgerungen benutzt hat. Seine Ansicht in dieser Hinsicht scheint uns durch Betrachtungen von beweisender Kraft gestützt.

Das Thermometer von Réaumur war, was man zu oft vergißt, anfangs nicht eben so graduirt, wie dasjenige, welches heutzutage den Namen dieses berühmten Naturforschers trägt. Die 80 Grade entsprachen nicht dem Intervalle, welches zwischen dem Schmelzpunkte des Eises und dem Siedepunkte des Wassers liegt, sondern demjenigen, welches denselben Eispunkt von dem Siedepunkte des Alkohols trennt,

---

*) Man sehe Th. VI. der sämmtlichen Werke S. 253 ff.

der von dem Künstler als thermometrische Flüssigkeit benutzt worden war. Das von Carrère angewandte Thermometer war aber ein Alkoholthermometer. Hiernach und mit Rücksicht auf die Zeitepoche, in welcher jener Arzt schrieb, kann man nicht wohl in Zweifel sein, daß sein Instrument das ursprüngliche Réaumur'sche Thermometer war. Wäre dem übrigens nicht so, so würden wir, und das ist völlig entscheidend, zu der ganz unzulässigen Folgerung geführt sein, daß z. B. zu Escaldas im Jahre 1754 die Kranken sich in Wasser von 50° C. badeten. Die Beobachtungen von Carrère lassen sich also nicht direct mit denen vergleichen, welche man heutzutage mit einem Instrumente anstellt, das sehr erheblich von dem alten Thermometer Réaumur's abweicht, wenn schon es denselben Namen trägt. Herr Legrand hat alle alten Bestimmungen des roussilloner Arztes corrigirt; er hat sie auf die Grade des hunderttheiligen Quecksilberthermometers mit Hülfe einer von Deluc berechneten Tabelle reducirt, welche sich in dem Werke Recherches sur les modifications de l'atmosphère findet. Nachdem die Correction einmal gemacht war, sind alle beträchtlichen Unterschiede, welche man zwischen den Temperaturen von 1754 und 1819 bemerkt hatte, verschwunden. An keinem Orte übersteigen sie 1,5° C.; gewöhnlich sind sie null. Somit haben 65 Jahre keine erhebliche Aenderung in der Temperatur der im Departement der östlichen Pyrenäen liegenden heißen Quellen herbeigeführt. Dies Resultat ist von Wichtigkeit; Herr Legrand ist dazu, wie man gesehen hat, mittelst einer sehr einfachen Bemerkung gelangt; die Abhandlung, worin dieselbe enthalten ist, verdient deshalb nicht weniger in den Archiven der Wissenschaft aufbewahrt zu werden. Auch beantragen wir bei der Akademie den Beschluß, daß sie in der Sammlung der Abhandlungen der Savants étrangers abgedruckt werde.

Wir wollen den Bericht, den man so eben gelesen, durch Mittheilung der Tabelle vervollständigen, in welcher Herr Legrand die Namen der Quellen und ihre Temperaturen, so wie sie von Carrère und von Anglada gegeben waren, zusammengestellt hat. Die dritte Spalte enthält die alten Carrère'schen Bestimmungen reducirt auf die Skale des gewöhnlichen Réaumur'schen Quecksilberthermometers. Diese letzten Zahlen sind offenbar die einzigen, welche sich direct mit den neuen Beobachtungen von Anglada vergleichen lassen. Die vierte und fünfte

Spalte enthalten die Reduction der beiden vorigen auf Centesimalgrade und gestatten, mit Leichtigkeit eine Vergleichung mit andern Bestimmungen von gleicher Art anzustellen; sie beweisen augenscheinlich, daß sich keine merkbare Veränderung in den Temperaturen der Quellen der Pyrenäen zeigt.

Eigennamen der Quellen und Orte wo sie gelegen sind.	Quellen-Temperaturen				
	beobachtet von Carrère im Jahre 1754, in Graden des alten Réaumur'schen Alkoholthermometers.	beobachtet von Anglada im Jahre 1819, in Graden des Réaumur'schen Quecksilberthermometers.	beobachtet von Carrère und reducirt auf das Réaumur'sche Quecksilberthermometer.	beobachtet von Carrère und reducirt auf die Centesimalskale.	beobachtet von Anglada im Jahre 1819 und reducirt auf die Centesimalskale.
Quelle von Nyer, zu zu Nyer	19,0°	18,5°	18,0°	22,5°	23,1°
Quelle von Nossa, zu Vinça	20,5	18,8	19,4	24,2	23,5
Große Quelle, zu Molitg.	33,0	30,3	30,3	37,9	37,9
Große Quelle, zu la Preste	38,5	35,2	35,2	44,0	44,0
Quelle in der Mitte des Bassins, zu Escaldas	38,5	34,0	35,2	44,0	42,5
Aeußere Quelle, im Vernet	48,0	42,8	43,0	53,8	53,5
Mittlere Quelle, im Vernet	51,0	44,5	45,5	56,9	55,6
Starke Escaldadou, zu Arles	55,5	49,0	49,0	61,2	61,2
Quelle, von Carrère Olette genannt, zu Thuez	70,5	60,0	60,0	75,0	75,0

Tabelle über die Drucke und Temperaturen, bei welchen verschiedene gasförmige Substanzen tropfbar flüssigwerden.*)

Es gibt viele Körper, welche von den Chemikern zu Gegenständen eines fleißigen Studiums gemacht worden sind, ohne daß man sie bisher anders als in gasförmigem Zustande zu erhalten vermocht hat. Durch die vereinigte Wirkung eines starken Druckes und einer angemessenen Erkältung sind Sir Humphry Davy und Faraday dahin gelangt, eine gewisse Anzahl derselben flüssig zu machen. Hier folgt eine Zusammenstellung ihrer wichtigsten Resultate:

Namen der Gasarten.	Temperatur in Centesimalgraden und Druck, wobei das Gas tropfbar erhalten wurde.			Specifisches Gewicht der Flüssigkeit, das des Wassers 1 gesetzt.
Stickstoffoxydul	+ 7°	50	Atmosphären	"
Salzsäure	+ 10	40	—	"
Kohlensäure	0	36	—	"
Schwefelwasserstoff	+ 10	17	—	0,9
Ammoniak	+ 10	6,5	—	0,76
Chlor	+ 15	4	—	"
Cyan	+ 7	3,7	—	"
Schweflige Säure	+ 7	3	—	1,42

Bussy hat gefunden, daß, wenn man die Kugel eines Thermometers mit Baumwolle umgibt, sie in schweflige Säure taucht und dann die Flüssigkeit an der Luft freiwillig verdampfen läßt, sofort eine Kälte entsteht, welche — 57° C. entspricht. Bringt man die Kugel unter den Recipienten einer Luftpumpe, um die Schnelligkeit der Verdunstung zu vermehren, so beträgt die Kälte — 68°. Mit Hülfe dieses Mittels läßt sich der früher so schwierige Versuch, das Quecksilber zum Gefrieren zu bringen, leicht an jedem Orte und in jeder Jahreszeit ausführen.

---

*) Im Annuaire, das Längenbureau für 1825, veröffentlichte Notiz.

Man hatte auch von einer Verdichtung der atmosphärischen Luft zu einer Flüssigkeit gesprochen; aber das Nähere des Versuches ist nicht veröffentlicht worden.

Ueber die Ausdehnung verschiedener Steinarten und Baumaterialien.*)

Die Physiker haben wenige Versuche über die Ausdehnbarkeit der Gesteine und Baumaterialien angestellt. Hiernach dürfen folgende, von Herrn Adie in Edinburgh erhaltene Resultate, die ich einem der Correspondenz-Artikel der Akademie entlehne, auf ihr Interesse rechnen. Zu einer Zeit wo die Architekten in ihren Bauten das Gußeisen so reichlich in Verbindung mit den gewöhnlichen Materialen verwenden, ist es für Jedermann von Wichtigkeit, zu erfahren, ob nicht in einer sehr ungleichen Ausdehnung dieser Stoffe eine unaufhörlich fortwirkende Ursache der Zerstörung liegt.

Folgende Zahlen stellen die Liniearausdehnungen der Längeneinheit verschiedener Substanzen für eine Temperaturveränderung von 0° bis 100° C. dar.

Namen der Substanzen.	Ausdehnungen.
Römischer Cäment	0,0014349
Weißer sicilianischer Marmor	0,0011041
Carrarischer Marmor	0,0006539
Sandstein aus dem Steinbruche von Craiglerth	0,0011743
Stab gegossenen Eisens aus einer gegossenen Stange von 274 Q. Mill. Querschnitt	0,0011467
Stab gegossenen Eisens aus einer gegossenen Stange bei 69 Q. Mill. Querschnitt	0,0011022
Schiefer aus dem Steinbruche von Penrhyn (Wales)	0,0010376
Rother Granit von Peterhead	0,0008968
Pflasterstein von Arbroath	0,0008985
Grüner Granit von Aberdeen	0,0007894

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 24. August 1835 mitgetheilt.

Ziegelsteine bester Art	0,0005502
Der Stiel einer holländischen Pfeife	0,0004573
Wedgewood'sches Thongeschirr	0,0004529
Schwarzer Marmor von Galway (Irland) . . .	0,0004452

Nach den Arbeiten von Laplace und Lavoisier weiß man, daß für dasselbe Intervall von 100 Temperaturgraden die Linearausdehnungen der Metalle und des Glases folgende sind: Stahl 0,0010791; Silber 0,0019097; Kupfer 0,0017173; Messing 0,0018782; Zinn 0,0021730; weiches Eisen 0,0012205; Gold 0,0014661; Platina 0,0008565; Blei 0,0028484; Glas von St. Gobain 0,0008909.

Ueber die ungedruckten auf die specifischen Wärmen und die bei chemischen Verbrennungen entwickelten Wärmemengen bezüglichen Arbeiten Dulong's.*)

Unter den Papieren, welche mir die Familie Dulong's zur Durchsicht anvertraut hat, findet sich eine handschriftliche Abhandlung über die thierische Wärme, welche der Akademie am 2. December 1822 vorgelegt wurde. Der Verfasser war noch nicht Mitglied der Akademie; die mit der Prüfung seiner Arbeit beauftragte Commission stattete am 23. December 1822 Bericht darüber ab, und beantragte die Aufnahme derselben in die Bände der Savants étrangers. Da dieser Beschluß ohne Erfolg geblieben ist, so suche ich um die Genehmigung nach, die Abhandlung über die thierische Wärme unter diejenigen aufzunehmen, welche den jetzt unter der Presse befindlichen Band der Schriften der Akademie bilden sollen**).

---

*) Der Akademie der Wissenschaften am 17. September und 19. November 1838 mitgetheilt.

**) Die Abhandlung von Herrn Dulong ist wirklich im 18. Theile der Mémoires de l'Académie S. 327 (1842) abgedruckt.

Die gelehrte Welt weiß, daß der berühmte Physiker eine sehr große Arbeit über die specifischen Wärmen der Gasarten unternommen hatte; ich bedaure sehr, der Akademie sagen zu müssen, daß die Resultate so vieler feiner Versuche weder redigirt, noch selbst zusammengestellt sind. Jedoch hat man vor wenigen Tagen mitten in der Asche des Kamins im Kabinet von Dulong ein kleines Blatt Papier gefunden, welches neben dem Namen vieler gasförmiger Substanzen Ziffern zeigt, die zu zwei schönen Gesetzen zu leiten scheinen, welche der berühmte Physiker hiernach erkannt haben würde, und deren Bewährung er mit so mühevoller Ausdauer verfolgte. Nach einer langen Unterredung darüber mit Herrn Cabart, Repetenten des verstorbenen Dulong, und mit Herrn Savary, welchem eine halb vertrauliche Mittheilung der Entdeckung gemacht war, habe ich mich entschlossen, sie zu veröffentlichen, in der Hoffnung, daß Andere, die etwa, namentlich in den Vorlesungen der Facultät, einige Worte bezüglich dieses Gegenstandes aus dem Munde Dulong's aufgefangen haben könnten, sich geneigt finden möchten, der gelehrten Welt Mittheilung davon zu machen. Folgendes sind die beiden Gesetze, welche man zu dem Gesetze der Gleichheit der specifischen Wärmen aller einfachen Gasarten hinzuzufügen hat, wenn die Herren Savary, Cabart und ich die Notiz Dulong's recht verstanden haben.

„Die zusammengesetzten Gasarten, welche aus einfachen Gasarten bestehen, die sich im Acte ihrer Verbindung nicht verdichtet haben, besitzen dieselbe specifische Wärme, wie die einfachen Gasarten.

„Die zusammengesetzten Gasarten, bei deren Bildung eine gleiche Verdichtung der in dieselben eingehenden Gase erfolgt ist, haben gleiche specifische Wärmen, wenn schon diese sehr verschieden sind von denen der einfachen Gase."

Die Veröffentlichung vorstehender Zeilen in dem Compte rendu unserer akademischen Sitzungen hat Herrn Heß in Petersburg, dem Verfasser gründlicher Untersuchungen über die bei der Verbrennung verschiedener einfacher und zusammengesetzter Substanzen entwickelten Wärmemengen Anlaß gegeben, folgendes Schreiben an mich zu richten:

Petersburg, am 12. October 1838.

„Zu meinem großen Bedauern habe ich aus dem Compte rendu vom 13. September 1838 ersehen, daß die Resultate der zahlreichen Versuche von Dulong über die Wärme sich unter seinen Papieren weder redigirt noch auch nur zusammengestellt finden. Da ich mich mit demselben Gegenstande beschäftigt hatte, und meinen Versuchen vor ihrer Veröffentlichung eine noch größere Ausdehnung zu geben beabsichtigte, sprach ich bei meiner Anwesenheit zu Paris im Sommer 1837 darüber mit Dulong. Dulong theilte mir damals einige seiner Resultate mit, unter Abnahme des Versprechens, vor Veröffentlichung seiner Abhandlung, welche demnächst bevorstehe, keinen Gebrauch davon zu machen. Nachdem wir nun den Verlust dieses Forschers zu beklagen haben, habe ich in den mir von ihm gemachten Mittheilungen ein anvertrautes Gut zu sehen, dessen Wiedererstattung mir als eine heilige Verpflichtung obliegt, die ich mich beeile, hiermit zu erfüllen.

„Die Zahlen, welche Sie unter seinen Papieren gefunden haben, können sich nicht blos auf die specifischen Wärmen beziehen, denn Dulong hat viel über die Wärmequantitäten gearbeitet, welche bei der Verbindung der Körper entwickelt werden. Hier folgen einige Zeilen aus meinem Tagebuche, welche am Abende desselben Tages, an dem meine Unterhaltung mit Dulong stattfand, aufgezeichnet sind.

„1) Die entwickelten Wärmemengen bleiben ziemlich dieselben für dieselben Substanzen bei verschiedenen Temperaturen.

„2) Gleiche Volumina aller Gasarten entwickeln bei ihrer Verbindung mit Sauerstoff dieselbe Wärme.

„3) Es entwickelt sich dieselbe Wärmequantität auf dieselbe Quantität Sauerstoff, mag sich eine Verbindung wie $R + O$ oder wie $R + 2O$ bilden.

„4) Die Wärmequantitäten, welche von den verschiedenen festen Substanzen entwickelt werden, sind sehr verschieden."

Nach Empfang dieses Briefes habe ich es als eine Pflicht angesehen, unverzüglich zu untersuchen, ob die von Herrn Heß angeführten Gesetze aus den Zahlen hervorgehen, welche in einem Beobachtungsjournale verzeichnet sind, dessen Ausbeutung zu bewirken, mir seitens der Familie Dulong's der ehrenvolle Auftrag geworden ist. Meine Hoffnungen in dieser Hinsicht haben sich nicht erfüllt. Die von unserem berühmten Collegen erhaltenen Zahlen verdienen deshalb um nichts weniger aufbehalten zu werden.

Von dem Apparate, welcher zu seinen Versuchen gedient hat,

hat sich nur das Hauptstück wiedergefunden. Herr Cabart, früherer Zögling der polytechnischen Schule, welchem Dulong vergönnt hatte, mit ihm in seinem Laboratorium arbeiten zu dürfen, war besser als sonst irgend Jemand im Stande, die Erklärungen und Details zu ersetzen, welche wir in den Registern zu finden hofften, und die leider nicht darin verzeichnet sind. Die Gefälligkeit, der gute Wille Herrn Cabart's haben mich nicht im Stiche gelassen. Diesem jungen Physiker wird die Wissenschaft die Beschreibung des rechteckigen Kastens, in welchem die Verbrennungen vorgenommen wurden, so wie von Allem, was bezüglich der Verfahrungsweise Dulong's in Erinnerung geblieben ist, zu verdanken haben.

Folgendes sind die numerischen Resultate, welche ich aus den handschriftlichen Registern Herrn Dulong's auszuziehen vermocht habe. Die Einheit, in welcher sämmtliche folgende Zahlen ausgedrückt sind, ist die Wärmemenge, welche nöthig sein würde, 1 Gramm tropfbar flüssiges Wasser von gewöhnlicher Temperatur um 1° C. zu erhöhen.

Wasserstoffgas. 1. Versuch. 1 Liter Wasserstoffgas von 0° und 0,76^{m} gibt bei Verbrennung	3120
Hieraus folgt, daß wenn 1 Liter Sauerstoff von 0° und 0,76^{m} sich mit Wasserstoff (2 Liter) verbindet, entwickelt werden	6240
2. Versuch. 1 Liter Wasserstoff	3118
Also entwickelt 1 Liter Sauerstoff bei seiner Verbinduug mit der erforderlichen Menge Wasserstoff	6236
3. Versuch. 1 Liter Wasserstoff	3108,6
Also 2 Liter Wasserstoff mit 1 Liter Sauerstoff . .	6217,2
4. Versuch. 1 Liter Wasserstoff	3111,3
Also 2 Liter Wasserstoff mit 1 Liter Sauerstoff . . .	6222,6
5. Versuch. 1 Liter Wasserstoff	3075,3
Also 2 Liter Wasserstoff mit 1 Liter Sauerstoff . .	6150,6
Sumpfgas. 1. Versuch. 1 Liter Gas von 0° und 0,76^{m}	9481,5
Also entwickelt die erforderliche Quantität dieses Gases ($^1/_2$ Liter) bei ihrer Verbindung mit 1 Liter Sauerstoff	4740,7
2. Versuch. 1 Liter Gas	9604,2
Also $^1/_2$ Liter Gas mit 1 Liter Sauerstoff	4802,1
3. Versuch. 1 Liter Gas	9317
Also $^1/_2$ Liter Gas mit 1 Liter Sauerstoff	4658,5

4. Versuch. 1 Liter Gas 9948
Also $^1/_2$ Liter Gas mit 1 Liter Sauerstoff 4974

Kohlenoxydgas. Da dieses Gas nicht für sich allein brennt, so ist es mit der Hälfte seines Volumens Wasserstoff gemischt worden.

1. Versuch. Wärme von 1 Liter Kohlenoxydgas . . . 3069
2. Versuch. Desgl. . . . 3120
3. Versuch. Desgl. . . . 3202

Oelbildendes Gas. 1. Versuch. Wärme von 1 Liter Gas 15264
2. Versuch. Desgl. 15298
3. Versuch. Desgl. 15576
4. Versuch. Desgl. 15051
5. Versuch. Desgl. 15501

Absoluter Alkohol. 1. Versuch. 1 Liter Dampf. . . 14441
2. Versuch. Desgl. . . 14310

Kohle. 1. Versuch. 1 Liter Kohlendampf 8009
2. Versuch. Desgl. 7540
3. Versuch. Desgl. 8040
4. Versuch. Desgl. 7843

Terpentinöl. Wärme von 1 Liter Dampf 70607
1 Gramm 10836

Olivenöl. Wärme von 1 Gramm 9862

Schwefeläther. 1. Versuch. 1 Gramm 9257,2
1 Liter Dampf. . . . 32738
2. Versuch. 1 Gramm 9604,8
1 Liter 33968

Cyangas. 1. Versuch. 1 Liter 12602
2. Versuch. Desgl. 12080
3. Versuch. Desgl. 12129

Bei der Verbrennung des Cyangases bildet sich eine kleine Menge salpetriger Säure.

Wasserstoff und Stickstoffoxydul (oxyde d'azote). 1 Liter Wasserstoff verbrennend in Stickstoffoxydul . . . 5220,7

Kohlenoxydgas und Stickstoffoxydul (oxyde d'azote). Wärme von 1 Litre Kohlenoxydgas, verbrennend in Stickstoffoxydul 5549

Bei diesen beiden Versuchen entsteht eine sehr bemerkliche Menge salpetriger Säure. Die Kohle vermag im Stickstoffoxydul nicht mit gleich starkem Glühen als im Sauerstoff zu verbrennen.

Schwefel in Sauerstoff. 1. Versuch. Wärme durch 1 Gramm Schwefel erzeugt 2719,5
2. Versuch. Wärme erzeugt durch 1 Gramm . . . 2452
3. Versuch. Desgl. . . . 2632
Es entsteht wasserfreie Schwefelsäure.

Eisen. 1. Versuch. Wärme erzeugt durch Verbindung mit 1 Liter Sauerstoff 6152
2. Versuch. Desgl. 6281

Zinn. 1. Versuch. Wärme durch Verbindung mit 1 Liter Sauerstoff 6411
2. Versuch. Desgl. 6790
3. Versuch. Desgl. 6325

Zinnoxydul. 1. Versuch. Wärme durch Verbindung mit 1 Liter Sauerstoff 6343
2. Versuch. Desgl. 6611
Dulong glaubt, daß sich bei diesem zweiten Versuche eine Verbindung von Oxydul und Oxyd gebildet habe.
3. Versuch. Wärme durch Verbrennung mit 1 Liter Sauerstoff 6262,9

Kupfer. (Wärme, entwickelt durch Verbindung mit 1 Liter Sauerstoff.)
1. Versuch. Nach Gewichten 3503
Nach Volumtheilen 4118
2. Versuch. Nach Gewichten . . . . 3742?
Nach Volumtheilen 3702
3. Versuch. Nach Gewichten 3549
Nach Volumtheilen 3719

Kupferoxydul. Ein einziger Versuch 3130

Antimon. 1. Versuch. 1 Liter Sauerstoff (nach Gewichten) 5383,6
Desgl. (nach Volumtheilen) 5259,8
2. Versuch. Desgl. (nach Gewichten) 5348
Desgl. (nach Volumtheilen) 5373
3. Versuch. Desgl. 5707
4. Versuch. Desgl. 5875
5. Versuch. Desgl. 5444,6
Die dabei absorbirte Sauerstoffmenge entspricht genau der antimonigen Säure.

Zink. 1. Versuch. Wärme entwickelt auf 1 Liter Sauerstoff 7599
2. Versuch. Desgl. 7378
3. Versuch. Desgl. 7753

Kobalt. Ein einziger Versuch 5721
Nickel. Ein einziger Versuch 5333

Nach einigen auf ein loses Blatt geschriebenen Zeilen scheint Dulong das Stattfinden eines einfachen Verhältnisses zwischen den specifischen Wärmen und den Wärmemengen, welche durch eine und dieselbe Sauerstoffabsorption bei der Verbrennung entwickelt werden, vermuthet zu haben; und die Zahlen, welche man in vorstehender Tabelle findet, scheinen dieser Ansicht günstig.

Beziehung zwischen dem Siedepunkte des Wassers und dem Drucke *).

In den Abhandlungen der berliner Akademie für 1782 finden wir den ersten Versuch einer ausgedehnten experimentellen Feststellung der Beziehungen zwischen dem Drucke auf der Oberfläche der Flüssigkeiten und dem Wärmegrade, den sie beim Sieden annehmen. Achard hat nach Versuchen, die im Recipienten einer Luftpumpe angestellt sind, folgende Tabelle der Quecksilberhöhen aufgestellt, die man von der Säule des gewöhnlichen Barometers abzuziehen hat, um die verschiedenen Siedepunkte für Wasser und Alkohol zu erhalten. Wir haben die in Zollen und Réaumur'schen Graden gegebenen Maaße in Millimeter und Centesimalgrade verwandelt.

Von der Barometerhöhe abzuziehende Höhe. Millimeter.	Siedepunkt des Wassers. Centesimalgrade.	Siedepunkt des Alkohols. Centesimalgrade.
48	98,3	78,4
75	97,2	77,8
102	95,9	76,9
129	94,7	75,6
156	93,5	75,0
183	92,2	74,7

*) Ungedruckte Notiz.

Von der Barometerhöhe abzuziehende Höhe. Millimeter.	Siedepunkt des Wassers. Centesimalgrade.	Siedepunkt des Alkohols. Centesimalgrade.
201	90,9	72,8
238	90,0	71,7
265	88,8	70,5
292	87,5	69,5
319	86,1	68,1
346	84,7	66,3
373	83,3	65,0
400	81,3	63,7
427	79,4	62,2
454	77,4	60,3
481	75,6	59,4
508	72,8	56,9
535	70,9	—
562	68,4	—
589	65,3	—

Der Verfasser schlägt vor, sich des Siedepunktes des Wassers bei der Messung der Berghöhen zu bedienen; den äußeren Druck bei seinen Versuchen hat er nicht angegeben.

Ueber die Hängebrücke von Freiburg.*)

Die Stadt Freiburg ist auf dem linken Ufer der Saane erbaut. Beide Ufer dieses kleinen Flusses sind sehr steil, ihre Höhe über dem Flußbett beträgt ungefähr 65 Meter. Die Reisenden, welche ihren Weg von Bern nach Freiburg nahmen, hatten also einen Hügel von ungefähr 65 Meter Höhe herabzusteigen, um eine kleine hölzerne Brücke, welche über den Fluß geschlagen war, zu erreichen, und unmittelbar darauf einen neuen Abhang von gleicher Höhe zu erklimmen,

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 28. September 1835 mitgetheilt.

um in die Mitte der Stadt zu gelangen. Die Durchreise durch Freiburg zu Wagen kostete damals fast eine Stunde.

Diese Schwierigkeiten, diese Verzögerungen schienen in den Oertlichkeiten zu fest begründet, um eine Abhülfe zu gestatten, als kühne Geister auf die Möglichkeit verfielen, durch eine, über einen großen Theil der Stadt hinweggehende, Hängebrücke die Höhen der beiden Felsenufer zu verbinden, zwischen welchen die Saane fließt. Dieses Project schien wahrhaft utopisch; doch glaubten die Behörden und eifrigen Bürger die Ingenieure aller Länder darauf aufmerksam machen zu müssen. Verschiedene Pläne wurden vorgelegt. Die Cantonsregierung gab dem von Herrn Challey in Lyon den Vorzug; und so war es schließlich der Plan unseres Landsmannes, welcher unter seiner unmittelbaren Leitung ausgeführt worden ist.

Die Thore, von dorischer Ordnung, durch welche man auf die Brücke eintritt, haben 20 Meter Totalhöhe bei einer Wölbungshöhe von 13 Meter auf eine Oeffnung von 6. Die Breite des Mauerwerks beträgt 14, die Dicke 6. Wenn schon man zu diesen Constructionen nur sehr umfängliche Blöcke harten Jurakalksteins verwandt hat, ist es doch nöthig erschienen, sie durch metallene Klammern stark an einander zu befestigen. Ueber 25000 Kilogramme Eisen sind zu diesem Zwecke verwandt worden.

Die Breite des Saanethales an der Stelle, wo die Brücke gebaut ist, oder, wenn man will, der Abstand der Innenseiten der auf beiden Ufern errichteten Thore, oder endlich, was immer nur dasselbe mit andern Worten sagt, die Totallänge der Brücke beträgt 265,5 Meter. Jedermann wird begreifen, daß die Ueberbrückung einer solchen Entfernung mittelst eines einzigen Bogens bedenklich erschien, und daß der Gedanke, die Brücke in ihrer Mitte zu stützen, sich Herrn Challey zuerst darbieten mußte. Aber die Schwierigkeit, eine Säule von fast 65 Meter Höhe solid auf dem Grunde eines Thales mit Alluvialboden zu errichten, ließ bald auf die projectirte Theilung verzichten. Die Brücke besteht also nur aus einem einzigen Joche, bildet nur einen einzigen Bogen von mehr als 265 Metern.

Die Brückenbahn ist nach der jetzt allbekannten Weise an 4 Eisendrahtseilen aufgehangen, welche über den obern Theil der beiden Thore

hinweglaufen. Jedes dieser Seile besteht aus 1200 Drähten von ungefähr 3 Millimeter Durchmesser und 347,5 Meter Länge. Da solche Massen sehr schwer zu handhaben und zu spannen gewesen sein würden, so hat man die Bestandtheile derselben getrennt angebracht. Ihre Verbindung ist durch Arbeiter bewirkt worden, welche ihre Arbeit in der Luft hängend verrichteten, und zwar, wie wir uns beeilen hinzuzufügen, ohne daß jemals der geringste Unfall begegnet wäre. Man hat berechnet, daß die 4 Seile in Verbindung wohl nahe an 3 Millionen Kilogramme (60000 alte Centner) zu tragen vermöchten.

Die vier Seile finden ihre Befestigungspunkte auf dem einen und andern Ufer am Grunde von vier in die Hügel gegrabenen Schächten. In jedem Schachte gehen sie durch einen verticalen cylindrischen Schlot, welcher drei über einander angebrachte massive Gewölbe verbindet, die ihrerseits mit unendlicher Sorgfalt in die umgebenden Felsen eingefügt sind; und sitzen endlich tiefer unten an Blöcken aus sehr hartem Stein von 2 Cubikmetern fest. Die Seile könnten also nur weichen, insofern sie die Gewichte dieser enormen Baulichkeiten mitzögen, welche noch überdies durch ihren ganzen Zusammenhang mit den Felsen verstärkt sind.

Herr Challey ging im Frühjahr 1832 ans Werk. Er nahm aus Frankreich nur einen einzigen Werkführer mit, welcher gewohnt war, ihn zu unterstützen. Er warf sich also in eine so gewagte Unternehmung mit Arbeitern des Landes, die keine Erfahrung besaßen oder wenigstens noch niemals eine Hängebrücke gesehen hatten; und doch überschritten schon am 15. October 1834 15 Artilleriestücke, bespannt mit 44 Pferden und umgeben von 300 Personen, die Brücke, und begaben sich in Masse bald auf die Mitte, bald auf die Enden, ohne daß die aufmerksamste Untersuchung irgend etwas von eingetretener Beschädigung erkennen ließ. Einige Tage nachher fand der Uebergang einer Procession, bestehend aus der gesammten Bevölkerung Freiburgs und der Umgegend mit gleichem Erfolge statt, wobei der Brückenboden in jedem Augenblicke über 1800 Personen trug, von denen eine große Menge im Schritt gingen; und seitdem haben Neugierige und Handelsleute aller Länder das Zeugniß ihrer vollkommenen

Befriedigung mit dem der Schweizercantone vereinigt. Wenn also auch die definitive Probe, welche der Erbauer sich auferlegt hatte, darin bestehend, den Brückenboden mit 100 Kilogrammen auf das Quadratmeter zu belasten, erst im October 1835 statt haben soll, läßt sich doch sagen, daß die colossale freiburger Brücke vollständig in drittehalb Jahren zu Stande gebracht ist. Die gesammten Kosten haben sich nur auf ungefähr 600000 Francs belaufen.

Die einzige Brücke, welche sich in Betreff ihrer Dimensionen mit der des Herrn Challey vergleichen läßt, ist die Brücke von Menai oder von Bangor. Sie verbindet die Insel Anglesea mit der Küste Englands. Die größten Schiffe fahren mit vollen Segeln darunter weg. Sie ist von dem berühmten Ingenieur Telford erbaut worden. Nun aber beträgt die ganze Länge der Menaibrücke nur 167,5 Meter, was 98 Meter weniger ist, als die Länge der freiburger Brücke. Der Boden der Telford'schen Brücke liegt ungefähr 32,5 Meter über dem Niveau des hohen Meeres; der der Challey'schen Brücke 51 Meter über dem Niveau der Saane.

Herr de Candolle, dem wir die Data entlehnt haben, die dieser Notiz zu Grunde liegen, hat Vergleichspunkte in der Stadt Paris zugezogen, welche noch besser als alle diese Zahlen den grandiosen Charakter des Challey'schen Bauwerks hervortreten lassen: man stelle sich eine Brücke aus einem einzigen Bogen vor, von einer Länge gleich der des Gitters des Carrouselplatzes, oder, wenn man will, gleich dem Abstande zweier gegenüberstehender Pforten der Seitengalerien; man gebe dem Brückenboden eine Höhe etwas unter der der Thürme von Notre-Dame oder 8 Meter über dem Gipfel der Säule des Vendôme-Platzes, und man wird die freiburger Brücke haben.

Ueber den Schutz der Metalle.*)

Jedermann kennt das sinnreiche Verfahren, welches Sir H. Davy zur Sicherung des Kupferbeschlages der Schiffe gegen Oxydation vorgeschlagen hatte. Herr Ed. Davy hat so eben eine glückliche Anwendung davon zum Schutz der Ankerbojen in den Häfen von Kingstown und Portsmouth gemacht. Derselbe Chemiker hat untersucht, ob es nicht möglich sein würde, auch die Oxydation des Kupfers, der Bronze, des Stahles u. s. w., wenn sie sich in freier Luft halten sollen, dadurch zu verhüten, daß kleine Zinkplatten mit diesen Metallen in Berührung gesetzt werden. Der Versuch ist fehlgeschlagen. Herr Born, Artillerie-Kapitän, welcher im Juli 1835 eine Notiz über diesen Gegenstand veröffentlicht hatte, macht gegenwärtig in einem Schreiben die Akademie darauf aufmerksam, wie wichtig die Frage sei, selbst wenn man sie blos nach ihren Beziehungen zum Militärwesen auffaßt. Die Land- und See-Artillerie hatten vor Kurzem einen Bestand von 7731000 Wurfgeschossen, welche einen Werth von mehr als 26 Millionen Francs repräsentiren. Nach der Schätzung von Herrn Born wird eine Kugelsäule durch 20jährige Aussetzung an freie Luft fast ganz dienstuntauglich, und erinnert man sich dazu, daß der Werth eines Wurfgeschosses, wenn es als Gußeisen verkauft wird, nur etwa das Drittel des Ankaufspreises beträgt, so wird man mit Herrn Born anerkennen, daß die Aufsuchung von Mitteln, die Metalle an freier Luft zu schützen, die volle Aufmerksamkeit der Chemiker und Physiker verdient.

Herr Dumas hat vorgeschlagen, dem gewöhnlichen Oelanstrich einen Kautschuküberzug zu substituiren, was nicht annehmbar gefunden worden ist, weil sich ein solcher Ueberzug abschuppt und sehr schnell durch Reibung zerstört wird.

*) Der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 11. April 1836 mitgetheilt.

Ueber die Explosion des Pulvermagazins von Grenelle im Jahre 1794. *)

Als ich jüngst mit den belgischen Commissarien, welche mit Herstellung eines Kilogrammes und Meters von Platin beauftragt sind, in den Staatsarchiven war, zeigte man mir an der nach dem Garten gekehrten Façade des alten Hotels Soubise zwei Säulen, in deren jeder einer der Säulenschafte beträchtlich in horizontalem Sinne aus seiner Lage gewichen ist, so daß er nur noch zum Theil auf dem Schafte ruht, der ihn trägt, und eben so über den höhern Schaft vorgreift. In Gegenden, welche sehr heftigen Erdbeben unterworfen sind, haben die Reisenden ähnliche Wirkungen wahrgenommen; aber diese Ursache hat sich niemals in Paris stark geltend gemacht. Der Director Daunou hat mir gesagt, daß der Versicherung der ältesten Beamten des Archivs zufolge die merkwürdige Verschiebung, von welcher eben die Rede war, durch die Explosion des Pulvermagazins von Grenelle im September 1794 hervorgerufen worden ist. Dieser Umstand erhöht das Interesse der Erscheinung gar sehr. Mag man die seitliche Verschiebung jedes der beiden massiven Schafte durch eine Oscillation des Bodens oder durch den Luftdruck erklären, so erscheint es nicht unmöglich, zu numerischen Schätzungen der Kraft dieser Ursache zu gelangen, wenn man sich beeilt, die erforderlichen Beobachtungen anzustellen, bevor die Arbeiter, von denen es jetzt im Hotel Soubise wimmelt, Hand an die nach dem Garten gekehrte Façade gelegt haben.

Herr Bouvard erinnert sich, daß am Tage, wo das Pulvermagazin von Grenelle in die Luft flog, die Wachssiegel und Bänder, welche damals an die Thür des Souterrains des Observatoriums angelegt waren, durch die Explosion gesprengt wurden, und daß die Thür selbst, wenn sie auch nicht wich, doch mindestens etwas verbogen blieb. Während aber die im Hotel Soubise durch die Explosion des Pulvermagazins von Grenelle hervorgebrachten Wirkungen den Gegen-

*) Der Akademie der Wissenschaften am 30. September 1839 mitgetheilt.

stand eines interessanten Studiums bilden können, würde die Erschütterung, das Verbiegen der Thür des Souterrains im Observatorium offenbar keine Schätzung gestatten, welche von der Wissenschaft zu verwerthen wäre.

Ueber die Erdfälle, welche im März 1818 in der Gemeinde von Norroy, eine halbe Meile nördlich von Pont-à-Mousson, stattgefunden haben. *)

Die betreffenden Erdfälle fingen nach der sehr stürmischen Nacht vom 11. zum 12. März 1818 an, und erreichten ihr Maximum erst am 15. Ueberall, wo sie sich gezeigt haben, scheint das Erdreich wie durch die Explosion einer Pulvermine umgestürzt. „Weinbergspflanzungen sind an einigen Orten von der Stelle, wo sie sich befanden, in das 5 bis 10 Meter darunter gelegene Eigenthum eines Nachbars übergegangen. Große Bäume sind mit dem Erdreich, in welchem sie wurzelten, theils ohne Veränderung ihrer Richtung, theils unter Annahme einer mehr oder weniger geneigten Lage gegen den Boden fortgerückt. Eine der merkwürdigsten Versetzungen ist die, welche ein Kirschbaum von 3 bis 4 Decimeter Durchmesser und über 10 Meter Höhe erfahren hat, indem er von der Höhe, wo er sich befand, 14 Meter herabgestürzt ist, ohne eine Veränderung in seiner Stellung erlitten zu haben, so daß er an dem Platze gewachsen zu sein schient, den er jetzt einnimmt. . . Der Weg, welcher zum Dorfe führt, und welcher in einer Senkung von 2 bis 3 Meter lag, findet sich über seine alten Seitenränder um mehr als 2 Meter erhoben, die Mauern, die ihn begrenzten, sind verrückt oder umgestürzt u. s. w.“ (Bericht von Haldat, Journal de physique, Nov. 1818.)

Man kann sich leicht denken, daß der gemeine Mann nicht verfehlt hat, dieses Ereigniß einer vulkanischen Eruption oder mindestens

---

*) Im 9. Bande der Annales de chimie et de physique (2. Sér.) veröffentlichte Notiz.

einem Erdbeben zuzuschreiben; aber nach aufmerksamer Untersuchung der Oertlichkeiten haben die Herren Halbat und Mengin, die sich auf Anordnung des Präfecten des Meurthedepartements an Ort und Stelle verfügten, eine einfache und natürliche Erklärung davon gegeben. Nach ihnen haben die fast unaufhörlichen Regen der Jahreszeit und des vorhergehenden Jahres den Thongrund, auf welchem die Dammerde des Canton Norroy ruht, beträchtlich durchweicht, und infolge dessen hat letztere längs der geneigten Ebene, auf der sie ruht, herabgleiten, und so zu sagen nach dem untern Theile des Hügels niederfließen können. „Es wäre nicht unmöglich, fügen sie hinzu, daß zur Hervorrufung des Erdfalles die Erschütterung mitgewirkt hat, in welche der Boden durch die von den Winden heftig geschüttelten Bäume versetzt werden mußte, da solche in den Tagen, welche dem Erdfalle vorangingen und in der Nacht selbst, wo er eintrat, stark wehten." An den Stellen, wo der wieder horizontal gewordene Boden einen neuen Druck aufwärts erhielt, konnte die Dammerde, indem sie sich als ein Hinderniß gegen die Bewegung der absteigenden Schicht darbot, in die Höhe gehoben werden, ohne eine merkliche Verschiebung zu erfahren: so würde sich die besprochene Erhöhung des Weges sammt ähnlichen Thatsachen, worin das Publicum etwas Wunderbares zu finden glaubte, erklären.

Ueber merkwürdige Erdbeben und vulkanische Ausbrüche.

Im Jahre 1817 habe ich angefangen, in den jährlichen meteorologischen Resumés, welche in den Annales de chimie et de physique Platz finden, Verzeichnisse der Erdbeben mitzutheilen, welche durch die Journale der verschiedenen Länder zur Kenntniß der gelehrten Welt gelangen. Ich habe diese Arbeit ununterbrochen bis zum Jahre 1830 fortgesetzt, zu welcher Zeit die Veröffentlichung der jährlichen Resumés aufhörte. Herr Alexis Perry hat später die Aufgabe, die ich mir gestellt hatte, mit unermüdlichem Eifer wieder aufgenommen und verfolgt; er hat vollständigere und auf eine größere Zahl von Gegenden ausgedehnte Verzeichnisse als die meinigen veröffentlicht. Die jährlich in den Annalen mitgetheilten Verzeichnisse haben sich also als ein nützliches Beispiel gezeigt; ich habe das Glück gehabt, dieses Beispiel durch einen sachkundigen und thätigen Forscher befolgt zu sehen. Der gelehrte Professor in Dijon hat sich der Aufgabe, die er sich gestellt, mit so viel Eifer unterzogen, daß ich nur noch nöthig gehabt habe, in den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften die Aufmerksamkeit auf diejenigen Erscheinungen zu lenken, welche durch die sie begleitenden Zufälligkeiten oder irgend welche besonderen Umstände dieselbe am meisten auf sich zu ziehen verdienten.

Bei Gelegenheit der Erdbeben des Jahres 1818 drückte ich mich folgendermaßen aus: „Wir haben unsere Tabelle über die Erdbeben aus den Nachrichten in den Tageblättern zusammengestellt. Der Nutzen

solcher Verzeichnisse kann nicht zweifelhaft sein. So leuchtet z. B. ein, daß, wenn die Redacteure der wissenschaftlichen Journale sich die Mühe genommen hätten, jedes Jahr so, wie wir es fortan zu thun versuchen werden, die Nachrichten über die Erdbeben zu sammeln, man nur wenige Bände einzusehen brauchte, um zu entdecken, ob in dem Jahrhundert, in welchem wir leben, die noch unbekannten Ursachen dieser schrecklichen Ereignisse an Wirksamkeit ab- oder zunehmen; ob sie stationär auf dem Erdkörper bleiben oder ihre Lage ändern; ob sie irgend welche Beziehung zu den atmosphärischen Verhältnissen haben u. s. w. Vielleicht würde man auch interessante Entdeckungen über die Weise gemacht haben, wie sich die Erdstöße in die Ferne fortpflanzen; über die Geschwindigkeit ihrer Fortpflanzung u. s. w. Uebrigens sind wir weit entfernt, das folgende Verzeichniß für vollständig anzusehen, wir werden uns bestreben, es in der Folge besser zu machen."

Im Jahre 1826 begann ich meine Aufzählung mit folgenden Bemerkungen.

„Sind die Erdbeben heutzutage eben so häufig und stark als in den vergangenen Jahrhunderten? In welchen Jahreszeiten verspürt man solche vorzugsweise? Können reichliche Regen oder lange Zeiten der Trockenheit solche herbeiführen? Welches sind diejenigen Gegenden der Erde, die denselben am meisten unterliegen? Giebt es gewisse Zonen, in welchen die Erdstöße sich schwieriger fortpflanzen als in andern? Ist es wahr, was man behauptet hat, daß ein Erdbeben beträchtliche Verwüstungen in einer Reihe von Orten hervorbringen kann, die in einer gegebenen Richtung liegen, ohne auf zwischenliegende Punkte eine Wirkung zu äußern? Diese Fragen und eine Menge anderer, welche ich noch hinzufügen könnte, würden schon längst gelöst sein, wenn die Meteorologen sich die Mühe genommen hätten, jährlich ein Verzeichniß von allen Erdstößen zu entwerfen, deren die Zeitungen erwähnen. Um diese Lücke auszufüllen, habe ich in den Annalen seit 1817 die Notizen einrücken lassen, die zu meiner persönlichen Kenntniß gekommen sind, wenn schon ich mir nicht verhehle, wie unvollständig meine Kataloge sein müssen; aber ich rechnete darauf, daß, wenn einmal die Aufmerksamkeit für diesen Gegenstand erweckt wäre, die Freunde der Wissenschaften mich in den Stand setzen würden,

Besseres zu leisten. Diese Hoffnungen sind vollständig erfüllt worden. Zwei ausgezeichnete italienische Gelehrte, Herr Pistolesi, Secretär der Akademie von Livorno, und Herr Paoli in Pesaro, haben die Gefälligkeit gehabt, mir zwei Kataloge zuzusenden, worin ich den Stoff zu verschiedenen Nachträgen finde, die ich gegenwärtig den Lesern darbiete."

Die meisten der Aufgaben, welche ich damals formulirte, haben seitdem eine zweifelsfreie Lösung erfahren; die andern haben eine vollständige Aufklärung durch eine aufmerksame Untersuchung der Thatsachen demnächst zu erwarten. Auch habe ich nur noch nöthig, hier die unterirdischen Stöße zu erwähnen, welche von merkwürdigen Umständen begleitet gewesen sind; ich bewahre die Nachrichten darüber auf, damit man in der Geschichte der Erderschütterungen, welche während eines Zeitraums von fast vierzig Jahren stattgefunden haben, leicht Vergleichungspunkte mit den neuen Thatsachen finden könne, welche sich beim künftigen Eintritt dieser großen, die Zeitgenossen stets mit Schrecken erfüllenden Ereignisse darbieten werden. Man muß wissen, welche von den sich darbietenden Umständen wirklich neu sind, welche schon constatirt worden sind, um besser beobachten und zu nützlichen positiven Ergebnissen gelangen zu können.

1818. — 20. Februar. Catania. Dr. Agatino Longo, Professor der Physik an der Universität zu Catania, hat über das Erdbeben vom 20. Februar 1818 eine ausführliche Abhandlung veröffentlicht, aus welcher wir folgende Thatsachen geschöpft haben:

Dieses Erdbeben wurde um 1 Uhr 10 Min. Nachts gespürt; der Himmel war heiter, die Luft still und temperirt; dabei schöner Mondschein. Man fühlte einen zweiten, aber minder starken Stoß in der Nacht des 20. Februar, und zwei andere am 28., welche große Verwüstungen anrichteten.

Die Thiere hatten wie gewöhnlich zuerst das Vorgefühl des Ereignisses. Jedoch waren einige sichtbare Zeichen demselben vorangegangen. Der Aetna war seit dem Jahre 1811 ruhig; aber am 20. Februar, bei Sonnenuntergange, sah man von Catania aus Flammen auf alten Lavaströmen sich hin- und herschlängeln und hörte unterirdische Geräusche. Auch drangen hier und da Flammen mit leichten Explosionen aus den Bodenspalten hervor. Das Meer war am Morgen ruhig, und schäumte doch vermöge einer nicht sichtbaren Strömung an der Küste und den

Klippen. Das Wasser einiger Brunnen trübte sich etliche Tage vor dem Ereignisse. An einem Orte, welcher Paraspolo genannt wird, drangen plötzlich vierzehn beträchtliche Strahlen gesalzenen Wassers mit großem Geräusche, 5 bis 6 Minuten vor dem Erdstoße, aus der Erde hervor, erhoben sich bis 1,5 Meter über den Boden und dauerten ungefähr 20 Minuten. Die Löcher, durch welche das Wasser emporgestiegen war, zeigten sich noch zwei Tage nachher so heiß, daß man die Hand nicht hineinstecken konnte. Nahe dabei hörte man eine donnerähnliche Detonation. An einer Stelle der Küste, wo das Meer ruhig war, stieß eine vor Anker liegende Barke dreimal mit dem Kiel auf den Boden.

Die Stöße waren von Südost nach Nordost gerichtet. Ueber die volle Dauer der Erscheinung variiren die Angaben. Die Einen bestimmen sie auf 10 Secunden, Andere gehen damit bis auf 40. Manche Personen glauben, daß die Bewegung des Bodens in Oscillationen stattgefunden habe, und stützen sich hierbei darauf, daß Brunnenbassins, welche bis zum Rande gefüllt waren, sich bei jedem Stoße theilweise leerten. Ein vom Verfasser angeführter und sehr merkwürdiger Umstand ist, daß nach dem Ereignisse einige Statuen ihre Richtung nach den Himmelsgegenden ein wenig geändert hatten, als wenn die Bewegung wirbelnd gewesen wäre. Auch führt er an, daß eine beträchtliche Masse Steine in Syracus sich um 25 Grad von Osten nach Süden gedreht gefunden habe. In einigen Häusern sah man Mauern sich öffnen, so daß das Licht des Mondes einen Augenblick hineinschien, und sich dann wieder schließen, ohne recht merkliche Zeichen ihres Risses zurückzulassen. In der Stadt Catania löste die Erschütterung von dem obern Theile der Gebäude ungeheure Steinmassen, welche beim Herabfallen Dächer und Gewölbe einschlugen. Die kolossale Statue eines Engels an der Façade einer Kirche verlor ihre beiden Arme, als wenn sie mit einer Art abgehauen wären. Die Krümmung eiserner Kreuze auf dem First der Kirchen beweist, daß die Elektricität eine ziemlich große Rolle bei der Erscheinung gespielt hat. Zu Acicatania, zu Mascalucia, Nicolosi, Trecastagne, Viagrande stürzten öffentliche Gebäude und eine große Menge Privathäuser ein. Doch erhob sich die Gesammtzahl der Todten und Verwundeten nur auf 69. Kurze Zeit nach dem Ereignisse verlor die Luft ihre Durchsichtigkeit und der Himmel bedeckte sich mit Wolken.

Am 24. Februar, um 7 Uhr Abends, ward ein Erdbeben zu Antibes, und zu Vence (Departement des Var) verspürt. Mehrere Häuser in Vence stürzten zusammen; das Meer brach sich zu Antibes im Augenblick des Stoßes stark an der Küste.

October. Island. Es fand ein starker Stoß mit unterirdischem Geräusche statt, welchem ein Ausbruch des Berges Hekla folgte.

1819. — Am 24. Februar, in der Nacht, sind zu Palermo während verschiedener Erdstöße mehrere Häuser eingestürzt.

Am 28. Februar Nachts ist zu Tiflis in Georgien ein unterirdisches Geräusch vor Erdstößen vorhergegangen und mehrere ältere Häuser sind eingefallen.

Im März folgten mehrere Stöße zu Oran und Mascara während einer Stunde auf einander. Viele Einwohner sind unter den einstürzenden Trümmern umgekommen.

Am 3., 4., 11. April haben drei fürchterliche Erdstöße zu Copiapo (Chili) diese Stadt gänzlich zerstört. Ueber 3000 Personen retteten sich in die umliegenden Ebenen.

Am 26. Mai, um 6 Uhr Abends. Corneto (Italien). Viele Häuser sind eingestürzt; eine Menge Personen verloren das Leben.

27. Mai, eine Stunde nach Mitternacht. Sicilien. Man spürte einen starken Stoß. Der Aetna schien ganz in Flammen, und es begann ein beträchtlicher Ausbruch.

16. Juni. Provinz Cutch (in Asien). Die Stadt Booj und das Fort Booja wurden verwüstet und 2000 Einwohner unter den Ruinen begraben. Drei Tage nach dem ersten Stoße spürte man noch von Stunde zu Stunde oscillatorische Bewegungen in dem Boden. Ein Vulkan brach 5 Meilen von Booj aus.

4. September, 9 Uhr Abends. Es fanden zwei heftige, nach Norden gerichtete Stöße statt. Alle Glocken der Stadt wurden durch die Wirkung der Oscillationen zum Lauten gebracht.

Mitte November. Montreal (Canada). Man fühlte ein schwaches Erdbeben, gefolgt von einem furchtbaren Sturme, während dessen ein Regen so schwarz wie Tinte fiel.

1820. — 21. Februar. Santa Maura (Jonische Inseln). Der Boden dieser Insel ist vom 15. Febr. 1820 bis Ende April in beständigen Oscillationen begriffen gewesen. Jedoch war die Erschütterung am 21. Februar am stärksten; vom Morgen an hörte man ein dumpfes Geräusch, welchem ein heftiges Gewitter folgte; nach diesen beiden Erscheinungen trat ein so heftiger Stoß ein, daß ein Theil des Forts, die Kirchen und fast alle aus Stein erbauten Häuser einstürzten. Der in der Mitte der Stadt gelegene Platz senkte sich merklich. Wie verlautet, ist eine neue Insel in der Nähe von Santa Maura aus dem Meere emporgestiegen.

Am 22. Februar, um 8 Uhr 30 Min. Morgens. Glasgow (Schottland). Es trat plötzlich Thauwetter ein, welchem drei von Norden nach Süden gerichtete Erdstöße folgten. Eine eigenthümliche Unruhe ward in

demselben Augenblicke in dem Wasser des Hafens wahrgenommen. Mehrere Glocken der Stadt läuteten vermöge der bloßen Wirkung der Stöße von selbst.

2. März. Russisches Amerika. In der Nacht vom 2. zum 3. März wurden die Einwohner des russischen Archipels, welcher an dem westlichen Ende von Nordamerika liegt, durch heftige Erderschütterungen und starke unterirdische Geräusche erschreckt. Der Wind blies mit Wuth von Südwesten her. Plötzlich schien sich die Atmosphäre nach allen Richtungen zu entzünden, Wolken von Staub und Sand fielen im Laufe der Nacht. Während sich diese Vorgänge in Unalaschka ereigneten, entstand ein neuer Vulkan in Unimak, einer Insel, welche von Unalaschka 107 Kilometer abliegt, und hat bis zum August fortgefahren, Säulen von Feuer und Rauch auszustoßen. Die stinkenden Dämpfe, welche aus dem Vulkan, 1 Kilometer in der Runde, hervordrangen, gestatteten keine Annäherung daran. Die Einwohner sind überzeugt, daß die Insel Unimak merklich an Umfang zugenommen hat. In einem Umkreise von drei Meilen um das Centrum des Kraters ist der Boden ganz mit vulkanischen Stoffen bedeckt.

Am 11. Juni. Es fand ein starker Ausbruch des Vulkans Gonung-Api, im Banda-Archipel, im molukkischen Meere statt. Dieses Ereigniß kündigte sich um $11^1/_2$ Uhr Morgens auf eine erschreckende Weise an. Um 2 Uhr drang eine Masse brennender Steine mit außerordentlicher Gewalt aus dem Vulkan hervor und setzte beim Herabfallen Alles, worauf sie traf, in Flammen. Die durch den Ausbruch verursachten Stöße waren so stark und folgten sich so rasch, daß die Häuser und selbst die Schiffe, die sich an der Küste fanden, deren Wirkungen spürten. Der Rauch und die Asche, welche der Krater ausspie, hatten bald die ganze Umgebung des Berges und selbst die entfernten Orte verdunkelt. Die Stöße nahmen gegen Abend von Neuem an Stärke zu, und die Steine wurden bis zur doppelten Höhe des Berges geschleudert, der mit Feuerströmen bedeckt schien. Das Schreckliche dieses Schauspiels wurde noch durch ein Erdbeben, welches Abends eintrat, und durch einen heftigen Sturm gesteigert; die Bevölkerung von Banda und den andern Inseln brachte die Nacht in den größten Aengsten zu, und bei Tagesanbruch entfernten sich alle auf der Rhede befindlichen Schiffe von der Küste.

Der Ausbruch dauerte am 12. während des ganzen Tages fort. Der Rauch und die Asche bedeckten Neira und Lantoir, bis zur Mitte des Parks von Bogauw. Die Bäume waren wie in Sand begraben, die Brunnen, welche man nicht verschließen konnte, wurden unbrauchbar; das Grün war überall verbrannt, und die Erde mit grauer Asche bedeckt, welche in ihrem Falle Vögel und Säugethiere erstickte. Nordwestlich vom Berge hatte sich eine neue Oeffnung gebildet, aus welcher Steine, so groß wie die Wohnungen auf Banda, hervorkamen; doch erfolgte der Hauptaus-

bruch durch die alte Oeffnung. Vierzehn Tage nachher drang noch aus dem Krater viel Flamme und Rauch hervor; aber doch fingen die Einwohner, die sich beim ersten Ausbruch in die Insel zerstreut hatten, an, in ihre Wohnungen zurückzukehren. Nach Valentin hatte der Berg nach dem Ausbruche von 1690 fünf Jahre lang gebrannt, und ein glaubwürdiger Greis versicherte, dasselbe sei von 1565 (?) bis 1775 der Fall gewesen.

19. October. Honduras, Omba, San-Pardo (Amerika). Zu San-Pardo stürzten die Kirchen und mehrere Häuser ein. Die Erde öffnete sich an verschiedenen Stellen; einige Hügel sind in den Fluß gestürzt; viele Menschen sind umgekommen.

29. December, gegen 5 Uhr Morgens. Morea, Zante und die benachbarten Inseln. Auf Zante haben die Stöße einen Theil der Stadt in Trümmer gelegt. Vor dem Erdbeben war der Himmel während mehrerer Tage sehr gewitterhaft gewesen. Am 29. um 4 Uhr 10 Min. Morgens fand ein Windstoß von außerordentlicher Heftigkeit statt, der sich aber (zum größten Erstaunen der Inselbewohner) plötzlich legte. Einige Zeit nachher trat das Erdbeben ein. Der Graf Mercati, welcher dasselbe mit vieler Aufmerksamkeit beobachtet hat, sagt, daß drei Stöße statt fanden: der erste schien vertical zu sein; der zweite brachte eine Undulationsbewegung hervor; der dritte, welcher am heftigsten war, äußerte sich in einer Rotationsbewegung. Den Stößen war ein fürchterliches unterirdisches Brüllen vorangegangen. Nach dem Erdbeben gruppirten sich die Wolken, mit welchen der Himmel bedeckt war, zu großen Massen, und lösten sich bald nachher in Regengüsse und einen so außerordentlichen Hagel auf, daß man Hagelkörner fand, die bis zu 306 Grammen wogen. Während der Nacht des 30. December suchte ein neuer Orkan, begleitet von einem Regen, wie Niemand einen solchen gesehen hatte, diese unglückliche Insel heim. Nach dem Erdbeben behielt der Wind 25 Tage eine südöstliche Richtung. 3 bis 4 Minuten vor dem ersten Stoße hatte man auf dem Meere in einiger Entfernung von der Spitze Geraca, ein sehr großes feuriges Meteor bemerkt, welches 5 bis 6 Minuten lang leuchtete. Am 30. December um 4 Uhr Abends fiel ein Lichtmeteor in das Meer, nachdem es über der Stadt eine große Parabel beschrieben hatte.

Am 29. December Morgens fand an der Südküste von Celebes ein sehr starkes Erdbeben statt. Das Meer stieg zu einer staunenswürdigen Höhe; viele Wohnungen wurden verschlungen; viele Menschen kamen um.

1821. — Am 6. Januar, um 6 Uhr 45 Min. Abends. Zante. Erdstöße verursachen großen Schaden in den meisten Dörfern, welche um die Stadt liegen. Diese Erderschütterungen und die des vorhergehenden

December haben die Stadt Lala in Morea fast vollständig zerstört. Eine große Menge Menschen ist unter den Trümmern umgekommen.

27. Februar. Insel Bourbon. Es fand ein vulkanischer Ausbruch um 10 Uhr Morgens statt; der Himmel war bedeckt. Man hörte ein fürchterliches Geräusch, ähnlich dem eines starken Donnerschlags, welches durch die Eruption einer aus dem Krater des Vulkans ausgespieenen Feuer- und Rauchsäule entstanden war. Die Tageshelligkeit ließ den Glanz dieser Erscheinung nicht zur vollen Wirkung kommen. Aber nach Eintritt der Nacht nahm man eine Garbe aus Feuerwirbeln und brennenden Substanzen wahr, welche sich majestätisch zu einer großen Höhe erhob und mit schrecklichem Krachen wieder herabfiel. Die dadurch verbreitete Helligkeit war so groß, daß man weit davon bei dem Lichte der Erscheinung lesen konnte. Gegen Mitte der Nacht unterschied man drei Feuerströme, welche sich in der Höhe des Berges etwas unterhalb des Kraters einen Weg öffneten und eine auf die Landstraße senkrechte Richtung nahmen. Am 9. März hatte einer derselben diese schon überschritten, ließ daselbst eine Lavabarrière von 2 bis 3 Meter Höhe gegen 7 Bassis zurück, und floß in großer Breite ins Meer, indem er dessen Wasser so hoch aufwallen machte, daß es in Form von Regen wieder herabfiel.

Zur Zeit des Ausbruches fiel in der Umgebung des Vulkans ein feiner Regen, bestehend aus schwärzlicher Asche, aus goldfarbenen Glasfäden *) und schwefligen Theilen. Dieser mineralische Regen hat zwei Stunden lang gedauert. Am 9. März erlitt man auf Bourbon ein Erdbeben, welches so rasch eintrat und von so kurzer Dauer war, daß man seine Richtung nicht zu bestimmen vermochte. Der Vulkan hat bis zum Monat April nicht aufgehört zu brennen. Die Lava des Vulkans von Bourbon war schlackig, von schwarzer Farbe und bot den Anblick von Hammerschlag dar.

20. December. Island. In der Nacht warf der Berg Eyafialla-Jokul, südöstlich vom Hekla gelegen, und 1677 Meter hoch über dem Meere, durch seinen Gipfel Flammenströme aus. Die Erde bebte stark, und ungeheure Schneemassen stürzten sich in das Thal. Vom 20. December bis zum 1. Februar 1822 war die Feuersäule beständig sichtbar. Ein reichlicher Aschenregen drang daraus hervor, und selbst Steine von 25 bis 40 Kilogrammen Gewicht wurden bis in eine Entfernung von fast

*) Dieser Regen haarähnlicher Glasfäden scheint eine dem Vulkan der Insel Bourbon eigenthümliche Erscheinung zu sein. Man s. die Reisen des Abbé Rochon, S. 128; Ausg. von 1807.

1 geogr. Meile herausgeschleudert. Seit dem Jahre 1612 hatte kein Ausbruch dieses Vulkans stattgefunden.

22. December. Rieti, in Italien. Man empfand einen außerordentlich starken Erdstoß. Im Augenblicke, wo er begann, sah man aus dem Fiume di Canera eine Feuersäule aufsteigen, welche über die Stadt hinwegging und sich in den See Cantelice stürzte.

Am 25. December um 8 Uhr 30 Min. Abends. Mainz. Man verspürte einen leichten Erdstoß. Diese Erscheinung war namentlich dadurch merkwürdig, daß sie mit einem außergewöhnlichen Sinken des Barometers, welches an demselben Tage beobachtet wurde, zusammentraf.

1822. — 13. Februar. Neapel. Man hörte beim Vesuv zwei starke unterirdische Detonationen. In der Nacht vom 16. zum 17. fanden neue heftige Detonationen statt. Am Morgen des 17. stieg eine dicke Rauchsäule aus dem Berge auf. Am 19. fand ein Regen von Asche, Steinen und einigen glühenden Lavastücken statt. Am 21. öffnete sich die geschmolzene Lava, welche bis dahin im Krater eingeschlossen geblieben war, einen neuen Ausweg auf dem südlichen Theile des Berges und floß sehr reichlich nach der Eremitage von San Salvador ab. Am 22. und 23. dauerte der Abfluß der geschmolzenen Lava mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 2 Meter in der Minute fort. Am 24. fand eine Wiederverstärkung der Thätigkeit statt, und der Berg schien ganz in Feuer. Am 4. November fuhr der Vesuv fort, Asche in großer Menge auszuwerfen. Am Tage Allerheiligen war die Hauptstadt mit einer so dicken Wolke bedeckt, daß man Fackeln brauchte. Vom 22. bis 25. desselben Monats ward der Ausbruch fürchterlich. Es ist, wie man sagt, der stärkste von allen, welche seit dem Untergange Pompeji's stattgefunden haben. Die Asche ward in so ungeheurer Menge ausgeworfen, daß man die Lavaströmung kaum hindurchsah. An gewissen Orten, am Fuße des Berges, gab es deren bis zu 3 Meter Höhe, und die Communicationen wurden dadurch gehindert. Diese Asche stellte ein fast unfühlbares, sehr hartes Pulver von sehr hell violetter Farbe dar. Die durch die Elektricität erzeugten Blitze, die furchtbaren Detonationen des Berges hatten die Einwohner von Portici, Torre del Greco u. s. w. mit Schrecken erfüllt; sie hatten sämmtlich ihre Wohnungen verlassen und waren nach Neapel geflüchtet.

18. Februar. Zu Komorn (Ungarn) spürte man einen starken Erdstoß von kurzer Dauer, welchem ein sehr starkes, scheinbar aus der Luft kommendes Geräusch voranging. Die Wasser der Donau waren sehr unruhig und setzten am Ufer vielen röthlichen Sand ab.

19. Februar. Ein starkes Erdbeben hat in der Auvergne, zu Lyon

und in der Schweiz stattgefunden. Der Stoß hat sich bis Paris erstreckt, wo er gegen 8 Uhr 45 Min. Morgens gespürt wurde, wie dies aus den anderwärts von mir mitgetheilten Beobachtungen der Magnetnadel hervorgeht.*)

22. März. Marsala (Sicilien). Zwei kleine Oeffnungen bildeten sich auf der Küste des mittelländischen Meeres; am selben Tage bei vollkommener Meeresstille, ward ein Schiff durch eine plötzliche Bewegung, die man einem unterseeischen vulkanischen Ausbruche zuschrieb, auf Klippen geworfen.

Am 31. Mai, um 8 Uhr Morgens. Cognac, Angers, Tours, Bourbon, Vendée, Laval, Nantes und Paris. Der Erdstoß ist in den drei erstgenannten Städten ziemlich stark gewesen. Niemand scheint ihn zu Paris gespürt zu haben; aber die Bewegungen, in welche plötzlich zu derselben Stunde eine an einem Faden aufgehangene Magnetnadel, mittelst deren die täglichen Variationen beobachtet wurden, gerieth, ließen mich sofort vermuthen, daß eben ein Erdbeben erfolgt sei; und die Journale bestätigten später diese Vermuthung. Die Richtung des Stoßes mußte ziemlich senkrecht auf dem magnetischen Meridian gewesen sein.

Folgendes sind die Stunden der Erscheinung, wie ich sie in der Correspondenz der Präfecten finde. Cognac, zwischen 7 und 8 Uhr Morgens. — Nantes, 7 Uhr 53 Min., Richtung von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West; man hörte ein Geräusch wie von einem über ein Gewölbe hinrollenden stark beladenen Wagen. — Rennes, 7 Uhr 55 Min. — Tours, 7 Uhr 35 Min., Richtung von Ost nach West. — Bourbon-Vendée, 7 Uhr 35 Min., Richtung von Nordwest nach Südost; man bemerkte ein dumpfes Geräusch, wie von einem schwer beladenen, schnell über unebenes Pflaster oder eine Zugbrücke hinfahrenden Karren. — Laval, 8 Uhr 2 Min. Morgens: drei ziemlich starke Stöße hinter einander, in der Richtung von Süd-Ost nach Nord-West.

Am 16. Juni, zwischen $4^1/_4$ und $4^1/_2$ Uhr Nachmittags. Cherbourg und das ganze Arrondissement. Es fanden zwei sehr starke Stöße statt. Weder zu Saint-Lô, noch im Arrondissement von Coutances, noch in denen von Mortain und Avranches hat man etwas gespürt. Wenige Augenblicke nach dem Stoße nahm man im Süden in der Bai von Mont-Saint-Michel ein Lichtmeteor wahr, welches in die Höhe zu steigen schien, worauf eine starke Detonation folgte. Im ganzen Departement de la Manche fielen an demselben Tage Regengüsse.

26. Juni. Island. Vulkan Eyafialla-Jokul. Man versichert, daß der Berg an seinem Fuße geborsten und ein Strom Lava herausgedrungen sei.

*) Man s. Th. IV. der sämmtlichen Werke, S. 504.

Am 10. Juli, um $6^3/_4$ Uhr. Lissabon. Es fand ein starker Erdstoß von 6 bis 7 Secunden Dauer statt; die Oscillation war eher vertical als horizontal.

An demselben Tage, eine Stunde nach Sonnenuntergang. Ancona. Es fand ein von einer starken Detonation begleiteter Erdstoß statt; am 11., beim ersten Tageslichte machte der Vesuv einen Ausbruch.

Am 29. Juli, um 1 Uhr Morgens. Granada. Man fühlte ein starkes Erdbeben, welches eine große Menge Gebäude, unter andern den Glockenthurm der Kathedrale, erschütterte. Die Stöße haben sich in der Nacht vom 29. zum 30. Juli erneuert.

Am 13. August, um 10 Uhr Abends. Aleppo (Syrien). Ein Erdbeben hat einen großen Theil der Stadt zerstört, und mehrere Tausend Einwohner unter den Trümmern begraben.

Am 16. August. Aleppo. Es treten neue Stöße ein; zwei Drittheile dieser großen Stadt sind nicht mehr.

Am 5. September. Aleppo. Die Erderschütterungen am 5. Sept. haben in dieser unglücklichen Stadt die Gebäude, welche nach den frühern noch standen, vollends umgestürzt. Man berichtet, daß über 20000 Einwohner umgekommen sind. Diese Katastrophe hat sich auf viele andere Städte Syriens erstreckt. Die Erderschütterung ist zu Damaskus und auf der Insel Cypern gefühlt worden.

Am 8. und 12. November hat der Vulkan Gonung-Göning auf Java zwei schreckliche Ausbrüche gemacht. Das Ereigniß kündigte sich durch eine starke Explosion an. Bald darauf sah man eine ungeheure Rauchwolke vom Fuße des Berges aufsteigen. Es folgte ein Wind von solcher Heftigkeit, daß Häuser und Bäume umgestürzt wurden. Der Aschenregen dauerte drei Stunden hinter einander; die Ebene von Singapama war mit Schlamm und brennendem Schwefel bedeckt. Man gibt an, daß über 3000 Menschen umgekommen sind.

Am 19. November, zu Valparaiso (Chili). Diese Stadt ist durch ein Erdbeben fast gänzlich zerstört worden. Ueber 200 Menschen sind umgekommen.

Im November ward die Stadt Copiapo in Chili fast gänzlich durch ein Erdbeben zerstört. Die von mehreren in Chili etablirten Europäern darüber gegebenen Berichte enthalten manche interessante Einzelheiten.

„An einigen Orten scheint der Erdboden während des Stoßes eine Rotationsbewegung erlitten zu haben!“ Folgendes sind die Thatsachen, auf welchen diese Annahme beruht. Mauern und Häuser fanden sich nach dem Ereignisse in die Runde gedreht (étaient tournés en rond). [Ich bedaure, daß dieser Ausdruck der Originalberichte der Schärfe ermangelt.] Zu

Quintero, 18 Kilometer nördlich von Concon (an der Mündung des Rio Quillota gelegen), standen mehrere starke Palmbäume; drei davon hatten sich um einander wie Weidenruthen gewunden. Was ebenfalls für die Rotationsbewegung spricht, ist, daß jeder dieser Bäume einen kleinen Raum um seinen Stamm abgefegt (balayé) hatte. „Der Erdboden war längs der Küste, von 2 Meter bis 2 Kilometer Entfernung ins Innere hinein, um 1 bis 1,50 Meter gehoben worden und hat sein altes Niveau noch nicht wieder angenommen!“ An einer Küste, wo die Flut niemals um mehr als 1,30 bis 1,60 Meter steigt, ist jede Bodenerhebung leicht zu constatiren. Außerdem sah man zu Valparaiso, bei der Mündung des Concon, und längs der Meeresküste, nördlich von Quintero, Felsen, die vor dem Erdbeben in keiner Weise sichtbar gewesen waren. Ein Schiff, welches an der Küste gescheitert war, und dem man sich zur Ebbezeit auf keinem Fahrzeuge zu nähern vermochte, ward trocknen Fußes zugänglich. In dem Alluvialboden des Flusses Quillota sah man mehrere neue Sandbänke. Jede hatte in der Mitte eine Höhlung gleich dem Krater eines Vulkans; Gleiches beobachtete man an mehreren andern Orten. An einigen Stellen waren große Mengen leichten Schlammes in die Höhe gehoben und weithin zerstreut worden.

Zu Valdivia, unter 39° 50′ südl. Br., erlitt man blos einen etwas starken Erdstoß; aber in dem Augenblicke, wo er statt hatte, machten zwei Vulkane der Nachbarschaft plötzlich unter starkem Geräusche einen Ausbruch, erleuchteten einige Secunden lang die ganze Gegend im Umkreise, und kehrten dann in ihren alten Zustand der Ruhe zurück.

Am 27. November, acht Tage nach dem starken Stoße, fanden in Chili in großer Ausdehnung reichliche Regen, begleitet von heftigen Wirbelwinden, statt. Niemals, sagt man, war zuvor in diesem Lande Regen im November gefallen. Das Erdbeben mußte mithin in der Atmosphäre der Gegend erhebliche Veränderungen hervorgebracht haben.

Am 1. December. Insel Grenada. Es fand ein außerordentlich starkes Erdbeben statt, das großen Schaden an den Gebäuden anrichtete.

Am 20. December. Insel Grenada. Man spürt neue Stöße; enorme Felsstücke sind von den Bergen in das Thal herabgerollt.

Am 27. December. Java. Man hat 18 Stöße verspürt. Der Berg Merapi hat sofort angefangen Steine auszuwerfen, und darauf einen starken Ausbruch gemacht.

1823. — Auf dem Meere, unter 1° 15′ N. Br. und 84° 6′ O. L., von Greenwich spürte das Schiff Orpheus zwei Erdstöße. Man glaubte, es wäre auf eine Bank gestoßen; ein verworrenes Geräusch war über eine Minute lang hörbar. Das Meer war und blieb ruhig; das Schiff

behielt vollkommen seine verticale Lage; doch war die Stärke der Oscillation in dieser Richtung so groß, daß die Rosette einer der Boussolen die Spitzen verließ, durch die sie gehalten wurde.

27. März. Es fand ein starkes Erdbeben auf der Insel Favignano, bei Trapani, in Sicilien statt. Ein Theil des Forts stürzte ein; 22 Personen kamen um.

Den Kapitän Webster trafen, als er im März 1823 mit seinem Schiffe in eine kleine Bai von Barren-Island eingefahren war, in 91 Meter Entfernung von der Küste, Stöße eines erstickenden Windes. Als er seinen Finger in das Meer tauchte, war er erstaunt zu finden, daß man die Hitze des Wassers nicht ertragen konnte. Die Steine, welche von der Flut bespült wurden, ließen ein schwaches Zischen vernehmen und warfen Rauch; das Wasser kochte ringsum. Ein vulkanischer Kegel zeigte sich in der Entfernung von ungefähr $^1/_2$ Kilometer. Der Kapitän Webster landete und gelangte nach einem schwierigen Gange längs eines durch Laven gebildeten, mit einigen Pflanzen bestandenen Abhanges zu einer Stelle, wo der Vulkan vollkommen sichtbar war. Er schätzt seine volle Höhe auf 1 Kilometer, den Durchmesser seiner Basis auf 300 Meter, den seines Gipfels auf 30. Aus der Mündung stieg unausgesetzt ein weißer und leichter Rauch auf. Der Kegel liegt in der Mitte eines Amphitheaters von Bergen, die ihn fast ganz umschließen. (Edinburgh Philos. Journ., Nr. XVII, 1823, S. 205.)

Am 26. Juli hat auf Island der Kattlagiaa, der seit 68 Jahren ruhig war, drei schreckliche Ausbrüche gemacht. Enorme Eisblöcke haben sich vom Gipfel gelöst und sind in die Ebene gestürzt; Schiffe in 10 Meilen Entfernung fanden sich von schwarzen Wolken vulkanischen Staubes umgeben. Jeder dieser drei Ausbrüche war von Erdbeben begleitet und endigte mit reichlichen Wasserauswürfen.

Am 28. August fing eine, 71 Hektaren umfassende Strecke Landes in der Gemeinde Champlain (Canada) an sich zu bewegen und durchlief rasch 360 Meter, indem sie auf ihrem Wege Hecken, Bäume, Häuser u. s. w. umwarf. Diesem Ereigniß, welches Manche auf Rechnung eines Erdbebens geschrieben haben, ging ein beträchtlicher Lärm vorher. Ein starker erstickender Pech- und Schwefel-Dampf verbreitete sich plötzlich in der Atmosphäre.

30. November, 3 Uhr 30 Min. Nachmittags. Martinique. Eine starke Undulation fand statt, welcher ein sehr lautes Geräusch voranging. Am Tage war die Hitze erstickend gewesen. Eine plötzliche Flut (raz de marée) erfolgte nach dem Stoße und verursachte einige Unfälle in den Häfen. Auch folgte ein sehr reichlicher Regen nach dem Ereignisse und dauerte zehn Tage lang.

Am 13. December, um 3 Uhr Morgens. Belley, Departement des Ain. Man fühlte ziemlich starke Stöße, welche einige Secunden dauerten und von Osten nach Westen gerichtet zu sein schienen. Eine Detonation ging vorher wie der Knall mehrerer Stücke schweren Kalibers. Ein Einwohner von Venonces, der von diesem Dorfe sehr zeitig ausgegangen war, berichtet, daß ihm, als er sich um 3 Uhr Morgens auf dem Gipfel des Berges befand, einen Augenblick vor der Detonation der Himmel ganz in Feuer erschien, wenn schon sich zur selben Zeit kein Lichtmeteor über dem Horizonte zeigte. Einige Leute in Belley behaupten, einen ersten Stoß um 1 Uhr Morgens, in derselben Nacht vom 12. zum 13. December verspürt zu haben.

1824. — Am 7., 9., 10. Januar. Startenberg (Böhmen). Die Erdstöße am 10. waren sehr heftig. Ein sehr starkes unterirdisches Brüllen hatte am 1. des Monats angefangen und bis zum 6. fortgedauert. Am 10. verließen die erschreckten Bergleute die Kohlengruben.

Am 21. Februar, um 8 Uhr Abends. Santa Maura. Man fühlte einen starken Stoß. Viele Gebäude litten.

Am 10. April, wenig Minuten vor 10 Uhr Abends. Kingston und verschiedene Punkte in Jamaica. Man spürte einen sehr starken Stoß, welchem ein heftiger Wind unter Begleitung eines sehr lauten unterirdischen Geräusches voranging. Drei bis vier Häuser stürzten ein.

Am 20. April, gegen 3 Uhr Morgens. St. Thomas. Es fand ein schreckliches Erdbeben statt, begleitet von einem donnerähnlichen Geräusch. Viele Leute sind aus ihrem Bett geworfen worden. Ein Schiff ist durch das Erdbeben untergegangen.

Im April. Schiras (Persien). Es fand ein Erdbeben statt, welches sechs Tage lang ohne Unterbrechung gedauert und über die Hälfte der Stadt verschlungen hat. Der übrige Theil ist eingestürzt. Man berichtet, daß blos 500 Einwohner diese Katastrophe überlebt haben. Mehrere Berge in der Nähe von Kazerum haben sich, wie man sagt, so gesenkt, daß keine Spur mehr davon übrig ist.

Am 18. Juli, um 10 Uhr 20 oder 25 Min. Abends. Man spürte ein Erdbeben in den Departements der Ostpyrenäen, des Aude, des Tarn, u. s. w. In Roussillon schien der Stoß von Nord-Ost nach Süd-West gerichtet und dauerte 4 bis 5 Secunden. In Collioure ging ein unterirdisches Geräusch der Erscheinung voraus und überdauerte sie 4 bis 5 Secunden. Zu Mont-Louis war der Himmel den ganzen Tag hindurch immer heiter und die Luft ruhig gewesen; unmittelbar nach dem Stoße aber erhob sich ein heftiger Orkan. Zu Perpignan war das Thermometer am Abend bis fast 35° C. gestiegen; die Atmosphäre schien mit brennenden

Dünsten erfüllt; man konnte sich der freien Luft nicht aussetzen, ohne sich stark angegriffen zu finden. Zu Carcassonne war der Stoß von einem gewaltigen Pfeifen des Windes begleitet, das die Einwohner mit dem Geräusch einer Rakete verglichen. Alle Theile des Horizontes waren während des Tages von Blitzen ohne nachfolgenden Donner durchkreuzt gewesen.

Vom 12. zum 13. August, Morgens. San-Pietro in Bagno (Großherzogthum Toscana). Etwa zwanzig Stöße, unter denen blos drei stark genug waren, um die Kirchenglocken lauten zu machen. Am Tage und in der Nacht, welche darauf folgten, fingen die Stöße von Neuem an, aber ohne recht erhebliche Wirkungen zu äußern. Bevor diese Erscheinungen eintraten, hatte man in der Atmosphäre, und namentlich um die Sonne, einen Nebel von eigenthümlicher Beschaffenheit wahrgenommen.

29. August. Canarische Inseln. Ein Brief, mitgebracht durch ein Schiff, das von den Canarischen Inseln nach Marseille kam, und am 29. September 1824 von einem Artillerie-Officier geschrieben, enthält folgende Angaben:

„Am 29. August spürte man während des Morgens im Hafen des Recif und in der Umgegend der Insel Lancerota Erderschütterungen, deren Schrecklichkeit in der Nacht wuchs. Sie verstärkten sich am 30. und waren von unterirdischen Geräuschen begleitet. Die Nacht des 30. war noch schauerlicher; die unterirdischen Geräusche jagten den Einwohnern der Hauptstadt der Insel und der umliegenden Dörfer Schrecken ein; Alle verließen ihre Häuser. Am 31. um 7 Uhr Morgens ist infolge einer der heftigsten Erderschütterungen und eines sehr starken unterirdischen Geräusches ein Vulkan, eine Stunde vom Hafen des Recif u. eine halbe Stunde vom Berge Fanna ausgebrochen. Er spie aus seinem Krater Flammenströme, welche die ganze Insel erleuchteten, und durch das Feuer glühend gemachte Steine von enormer Größe in solcher Menge aus, daß sie in weniger als 24 Stunden durch ihre Ansammlung einen beträchtlichen Berg bildeten. Dieser Ausbruch dauerte bis um 10 Uhr Morgens am 1. September; dann schien sich der Vulkan zu schließen und nur noch Spalten übrig zu lassen, aus denen ein dicker Rauch hervordrang, welcher die ganze Umgegend bedeckte. Am 2. Morgens bildeten sich drei große Rauchsäulen, jede von anderer Farbe: die erste erschien vollkommen weiß, die andere war schwarz und die dritte entferntere erschien roth. Der Vulkan brannte in $1/2$ Stunde Länge und $1/4$ Stunde Breite; der neu gebildete Berg schien unzugänglich zu sein und ließ nach keiner Richtung Spalten wahrnehmen. Am 3. September war Alles noch in demselben Zustande; viele Brunnen und Cisternen waren gänzlich versiegt.

„Seit dem 4. ist aus dem Vulkan ununterbrochen eine große Rauchsäule aufgestiegen; endlich, am 22. Sept. um 7 Uhr Morgens, ist er von

Neuem ausgebrochen und hat aus seinem Krater eine so beträchtliche Wassermenge ausgespieen, daß ein großer Bach dadurch entstanden ist, der sich am 23. und ganz allmälich bis zum 26. vermindert hat, zu welcher Zeit man nur noch einen Wasserfaden wahrnahm."

Am 29. September, wo das Schiff, das diesen Bericht mitbrachte, abfuhr, warf der Vulkan keine Flammen mehr aus, brannte aber immer noch; unterirdischer Lärm und die Erderschütterungen dauerten noch fort.

. . . . Manilla. Schreckliche Erdstöße traten ein, wonach man viele todte Fische auf der Oberfläche des Flusses, an welchem die Stadt liegt, sah.

30. November, 3 Uhr 30 Min. Nachmittags. Antillen. Es fand ein sehr starkes Erdbeben mit ausnehmend lautem Geräusch und plötzlicher Temperaturverminderung nach dem Stoße statt.

December. Rossano (Calabria citeriore). Man spürt viele Stöße nach einander; eine große Menge Häuser sind eingestürzt.

1825. — 19. Januar, zwischen 11 Uhr und Mittags. Santa Maura und Leucadia (Jonische Inseln). Die Stadt Santa Maura ist fast ganz zerstört worden. Viele Einwohner sind umgekommen. Ein reichlicher Regen ist auf den Stoß gefolgt und hat mehrere Tage lang gedauert.

2., 3., 4., 5. und 6. März. Algier und fast alle von dieser Regentschaft abhängige Städte. Es fanden elf außerordentlich heftige Stöße statt. Der erste wurde am 2. um 10 Uhr 42 Min. Morgens gespürt. Die Stadt Blidah soll fast ganz zerstört sein. Wenn man manchen Berichten trauen darf, so würden fast 15000 Einwohner unter den Trümmern umgekommen sein. Wenige Stunden vor dem Erdbeben waren alle Brunnen, alle Quellen versiegt. Wie Jedermann bekannt, geht dieselbe Erscheinung in Sicilien und dem Königreiche Neapel gewöhnlich vor den Ausbrüchen des Aetna und Vesuv vorher.

20. September. Insel Trinidad. Es fanden starke Stöße statt. Mehrere Häuser sind eingestürzt.

Ende October. Schiras (Persien). Man erlitt einen sehr starken Stoß. Die Stadt war nach dem Ereignisse nur noch ein Trümmerhaufen; die prächtigen Grabmäler von Hafis und Saadi sind zerstört worden.

1826. — 26. Januar. Prevesa. Es fand ein heftiger Stoß statt. Die Stadt hat viel gelitten.

Februar (in den ersten Tagen). Constantinopel. Drei starke Stöße haben großen Schaden angerichtet.

18. März. Römische Staaten. 12 Minuten nach Mitternacht zu

Pesaro, dann 40 Minuten nach Mittag spürte man starke von Süd-Ost nach Nord-West gerichtete Stöße. Während des letzten beobachtete man eine starke Unruhe auf dem Meere in der Höhe von Sinigaglia; obgleich die Luft ruhig war, vermischte sich der Sand mit dem Wasser und trübte seine Durchsichtigkeit bis auf 3 Kilometer von der Küste. Um 1 Uhr 14 Min., 4 Uhr 20 Min. Nachmittags, und 10 Uhr 45 Min. Abends spürte man noch schwache Stöße.

14. April, 5 Uhr Abends. St. Brieuc und die Umgegend (Departement der Côtes-du-Nord). Man fühlte einen Stoß, welcher 12 bis 15 Secunden dauerte und von Osten nach Westen gerichtet war. Voraus ging ein Geräusch wie von einem über Kiesel rollenden Wagen.

15. Mai, 11 Uhr Morgens. Granada (Spanien). Es fand ein ziemlich starkes Erdbeben statt, dem ein unterirdisches Geräusch voranging; eine Menge Stöße folgten noch an demselben Tage, aber ohne von Geräusch begleitet zu sein. Am 17., gegen Tagesanbruch, fand ein sehr heftiger Stoß statt; 20 Minuten darauf erneuerte sich die Erschütterung; ein schreckliches Gebrüll war dabei zu hören. Mehrere Gebäude litten mehr oder weniger Schaden.

17. Juni, 10 Uhr 45 Min. Abends. Santa-Fé de Bogota (Neu-Granada). Es fand ein furchtbarer Stoß statt. Ich entlehne folgenden Bericht darüber einem Briefe von Boussingault an A. v. Humboldt vom 29. Juni:

„Am 17. Juni haben wir hier ein furchtbares Erdbeben erlitten. Um 10 Uhr 45 Min. Abends begab ich mich nach Hause, als ich nahe am Eintritt in meine Hausthüre einen heftigen Stoß verspürte; er dauerte ungefähr 8 Secunden; die Bewegungen waren horizontal und von Süden nach Norden gerichtet. Die Straße war sofort voll Leute; und man hörte nur das Geschrei: misericordia, el suelo tiembla: der Untergang von Caracas kam mir damals in Gedanken; der von Bogota schien mir gewiß. Ich stürzte in mein Haus, um meine Journale zu retten und meine Waffen zu ergreifen. Dieser Entschluß wäre mir beinahe theuer zu stehen gekommen. Kaum hatte ich die Thüre meines in der ersten Etage gelegenen Zimmers geöffnet, als ein zweiter Stoß gefühlt wurde; mein Tisch, meine Bücher stürzten um; die erst von Westen nach Osten gerichtete Bewegung verwandelte sich in eine sehr starke Undulation; das Haus fand sich in einer eben so starken Bewegung als eine Schaluppe auf unruhiger See. Ich dachte nur noch an meine Rettung; ich stieg nicht ohne Mühe die Treppe hinab, so schwer war es, sich aufrecht zu erhalten. Die Stöße dauerten immer fort, ein schreckliches Krachen und ein Regen von Mauersteinen kündigten mir den baldigen Einsturz des Gebäudes an. Im Augenblicke, wo ich unter die große Thüre gelangte, schien die Erde zur Ruhe zu kommen; ich lief dann nach der plazuela de San Francisco. Als ich die Brücke überschritt, stürzte

ein Haus zur Rechten theilweis in den Fluß; endlich gewann ich die Mitte des Platzes; dies war mein Rettungshafen. Ich schätze die Dauer des Erdbebens auf 40 bis 45 Secunden.

„Der zweite Stoß hatte alle Einwohner aus den Häusern getrieben; die meisten brachten den übrigen Theil der Nacht auf den öffentlichen Plätzen zu; die Bestürzung war allgemein; die einen beteten, die andern beichteten mit lauter Stimme; natürliche Kinder fanden Eltern wieder, die sie bis dahin verläugnet hatten; seit lange gestohlenes Gut wurde zurückgegeben. Es war ein imposanter Anblick, diese zahlreiche Versammlung, welche mit Inbrunst betete, um den Himmel zu besänftigen; und es lag etwas Herzzerreißendes in den Schmerzensschreien, die sich von allen Seiten erhoben, wenn wieder eine starke Undulation gefühlt wurde, gleichsam um zu verkündigen, daß die Gebete nicht erhört worden seien. Während dieser Nacht voll Jammer stellte ich aufmerksam meteorologische Beobachtungen an; aber heimlich und an einem sichern Orte, denn es ist einem Physiker nicht immer gestattet, ungestraft sein Instrument zu befragen, wenn er sich einer unwissenden und abergläubischen Menge gegenüber befindet.

„In dem Zeitpunkte, wo die Erde bebte, war der Himmel wolkig, die Luft vollkommen ruhig, der Mond durch eine Wolke verdeckt. Gegen Mitternacht spürte man eine leichte Bewegung, begleitet von einem dumpfen Geräusche, welches von Osten her kam. Bei Tagesanbruch zog sich fast alle Welt in die Häuser zurück. Es liegt etwas Merkwürdiges in der trostreichen Kraft des Sonnenaufganges; die Gefahr war offenbar noch dieselbe; man mußte Tags wie Nachts jeden Augenblick einen neuen Stoß fürchten; doch gab die Helligkeit selbst denen Zuversicht, welche sich am schreckhaftesten gezeigt hatten.

„Am 18. erkannte man, daß fast alle Häuser stark beschädigt waren; die Kathedrale drohte den Einsturz; der Thurm von Santa-Clara ist gefallen; das Kloster von San Francisco, alle Kirchen mit einem Worte, sind in sehr schlechtem Zustande. Die Kapelle von Guadalupe, welche 650 Meter über der Stadt liegt, und in welcher Sie vor mehr als zwanzig Jahren Versuche über den Siedepunkt des Wassers angestellt haben, ist gänzlich zerstört. Einige Tage zuvor hatte ich eine Nacht darin zugebracht, um verschiedene Beobachtungen über die Stärke der nächtlichen Strahlung anzustellen.

„Am 19. spürte man einige leichte Stöße; ich erkannte mittelst meiner Declinationsboussole, daß die Erde in fast beständiger Bewegung war.

„Am 20., um 11 Uhr Morgens, fand ein sehr merkbarer Stoß statt; die von Süden nach Norden gerichtete horizontale Bewegung dauerte einige Secunden.

„Am 21., in der Nacht, spürte man einige Oscillationen. Am 22., um 4 Uhr 45 Min. Morgens, fanden heftige horizontale Stöße in der Richtung von Süden nach Norden statt: sie dauerten 25 bis 30 Secunden. Ein Theil des Hospizes stürzte ein; der Zustand der Kathedrale hat sich noch verschlimmert. Im Augenblick des Erdbebens war der Himmel sehr wolkig, die Luft ruhig.

„Seit dem 22. hat man einige leichte, aber nicht sehr starke Bewegungen gehabt; doch ist der Zustand der Häuser der Art, daß sie nicht gefahrlos zu bewohnen sind; in der Nacht ist die Stadt beinahe verlassen; alle Welt schläft auf dem Felde."

18. September, zwischen 3 und 4 Uhr Morgens. San-Jago (Cuba). Man spürte drei sehr starke Stöße; jeder hat ungefähr 1 Minute gedauert, nachdem ein Geräusch, wie von schwer beladenen Wagen, welche über ein Straßenpflaster rollen, vorangegangen war; auf dieses Rollen ist eine schreckliche Explosion gefolgt. Ein großer Theil der Stadt ist zerstört worden. Die Stöße haben sich bis nach Jamaica erstreckt.

13. October. Santiago (Chili). Es fand ein Erdbeben statt, welches Verwüstungen anrichtete, denen vergleichbar, die durch das Erdbeben am 19. November 1822, welches Valparaiso zerstörte, hervorgebracht wurden. (S. 186.)

1827. 2. Januar, zur Stunde des Mittagmahls. Mortagne (Orne) und Umgegend. Ein heftiger Stoß, aber von kurzer Dauer, wurde verspürt, begleitet von einem sehr starken Geräusche. Schornsteine und Hausgeräthe sind umgestürzt. Die Erschütterung hat sich bis nach Alençon fortgepflanzt. Der Himmel war an diesem Tage trübe, die Luft schwer und gewitterhaft, was für diese Jahreszeit ungewöhnlich ist.

9. Februar, 7 Uhr Abends. Nordwestlicher Theil von Wales und Insel Anglesey. Die Stöße dauerten 40 Secunden bis 1 Minute; sie waren stark genug, um mehrere Meubles umzustürzen; zu gleicher Zeit hörte man ein Geräusch wie von einem schwer beladenen Karren, der über das Pflaster rollt.

13. Februar. Island. Ein neuer Vulkan ist in einem der Gletscher der Insel ausgebrochen.

12. Juni, 1$^1/_2$ Uhr. Tehenacan (Mexico). Man erlitt einen starken Stoß unter schrecklichem Geräusche; viele Gebäude wurden beschädigt.

.... September. Das Fort Kolitaran bei Lahore ist durch ein Erdbeben zerstört worden. Eintausend Personen sind unter den Ruinen begraben worden. Infolge derselben Katastrophe hat sich ein Berg gespalten und durch Herabstürzen in den Fluß Rowée ungeheure Ueberschwemmungen verursacht.

16. und 17. November. Enorme Stöße sind zu Popayan gespürt worden. J. Acosta, Staats-Ingenieur in Columbia, hat über diese Vorgänge folgende Details mitgetheilt:

„Am 16. November, genau um 6 Uhr Abends, empfand man in dieser Stadt einen starken Erdstoß, welchem unmittelbar eine wellenförmige Bewegung von 3 bis 4 Minuten Dauer folgte. Die Richtung dieser Bewegung ging von Süd-Ost nach Nord-West. Während der ganzen Nacht erschien die Erde in merklicher Bewegung, und mehr oder minder starke Stöße wiederholten sich alle 40 bis 50 Minuten bis um 5 Uhr Morgens, wo der Stoß noch heftiger als das erste Mal war. Die Bewegung dauerte bis 11 Uhr 45 Minuten am Morgen des 17. fort; dann wurden die Stöße so schrecklich, daß ein großer Theil der Stadt zerstört wurde. Die unglücklichen Einwohner, welche die Stadt verlassen und sich auf die Ufer des Flusses Cauca geflüchtet hatten, wurden auch von da durch die eintretende Ueberschwemmung vertrieben und genöthigt, eine Zuflucht auf den Hügeln der Umgegend zu suchen. Zwei neue Stöße fanden, der eine an demselben Tage, den 17. um 8 Uhr Abends, der andre am 18. um 4½ Uhr Morgens statt.

„Nicht allein der Cauca, sondern auch alle Flüsse und Bäche der Umgegend, wie der Vinagre, der Ispaso, sind aus ihrem Bette getreten und haben die benachbarten Felder verwüstet. Ein Ausbruch des Purace fand statt und vermehrte den Schrecken. Die Lava hat sich durch den östlichen Abhang des Kegels Bahn gebrochen. Enorme Spalten haben sich in den Seiten geöffnet.

„In der Stadt sind nur zwei Frauen vor Schrecken gestorben; aber das hübsche Dorf Purace, welches auf dem Porphyrfelsen am Fuße des Vulkans, in 2630 Meter Höhe, gebaut war, ist gänzlich zerstört worden, so wie mehrere andere Dörfer und Meiereien in der Nachbarschaft. Alle Bewohner der Stadt haben in Baraken in der Umgegend campirt. Popayan hat seit der Zeit seiner Gründung im 16. Jahrhundert nie eine solche Calamität erlitten.

„In Bogota (40 Meilen von Popayan), waren die Stöße stark genug, um mehrere Gebäude zu beschädigen.“

29. November, Nachts. Martinique. Man fühlte einen heftigen, von Osten nach Westen gerichteten Stoß, der fast eine Minute währte. Es war der stärkste, den man seit Menschengedenken auf der Insel erlitten hatte.

30. November, um 3 Uhr Morgens. Point-à-Pitre (Guadeloupe). Es fand ein heftiges Erdbeben statt. Auf Marie-Galante ging demselben ein ziemlich starker Sturmwind voran.

16. December. Baku (asiatisches Rußland). Um 5 Uhr Abends hörte man ein Geräusch, ähnlich dem Knalle von Feuergewehren. Darauf folgte die Erscheinung einer ungeheuern Flammensäule, welche 3 Stunden lang

unter allmählicher Verkleinerung ihrer Dimensionen brannte, bis sie nur noch ungefähr 1 Meter hoch war. In diesem Zustande brannte die Flamme 24 Stunden lang. Der Herd nahm 400 Meter Länge auf 200 Breite ein. Zu Anfange des Ausbruches warf der Vulkan calcinirte Steine und Wassersäulen aus; am Orte des Ausbruches zeigte sich kein Krater; nur hat sich das Erdreich um 65 Centimeter gehoben; es bot den Anblick eines von Menschenhand aufgewühlten Feldes dar; rührte man die Erde auf, so kamen röthliche Flammen ohne allen Geruch daraus hervor.

1828. — Am 14. Januar, 11 Uhr 45 Min. Abends. Venedig. Folgendes ist der Auszug eines aus dieser Stadt am 15. Januar geschriebenen Briefes:

„Venedig hat Stöße von einem ziemlich starken Erdbeben erlitten. Diese Erscheinung dauerte ungefähr 2 Secunden und ihre Undulationen erfolgten in der Richtung von Süden nach Nordosten. In vielen Häusern hörte man die Meubles krachen, und in andern bewegten sich die Fenster und die an den Mauern aufgehangenen Gegenstände mit Geräusch. Das Wetter war gewitterhaft und trübe; das Barometer zeigte 757,7 Mill. Einige Augenblicke nachher vernahm man in der Luft ein lange anhaltendes dumpfes Brüllen.“

23. Februar, um 8 Uhr 15 Min. Nördliches Frankreich, Belgien u. s. w. Die Erderschütterung, welche man am 23. Februar in mehreren Städten Belgiens gefühlt hat, ist an demselben Tage und ziemlich zu derselben Stunde in den Departements der Maas, der Mosel und du Nord gespürt worden. Zu Commercy haben zwei Stöße in der Richtung von Süden nach Norden stattgefunden; zu Longuyon (Mosel) ein einziger aber ziemlich starker, welcher über eine Minute gedauert hat; zu Avesnes war seine Dauer geringer bei gleicher Stärke; seine Richtung ging von Ost nach West; zu Dünkirchen wurde der Stoß von mehreren Einwohnern gefühlt; die Richtung der unterirdischen Bewegung daselbst ist verschieden gefunden worden; im Allgemeinen bezeichnet man sie als eine von Süden nach Norden gehende. Der Stoß hat große Meubles, wie Stühle, Fauteuils, Bureaux und selbst Bettstellen in Schwanken versetzt, welche letztere man auf ihren Rollen durch die bloße Undulation des Bodens nach verschiedenen Richtungen hin- und herbewegt sah. Der Wind, der um 5 und 6 Uhr Morgens südöstlich war, drehte sich plötzlich nach dem Stoße und ward nordwestlich ohne irgend welche merkbare Veränderung in der Temperatur.

Ich will jetzt einen Auszug aus den Berichten geben, welche die belgischen Journale geliefert haben:

Der Erdstoß, welchen man zu Brüssel gefühlt hat, ist zu derselben Stunde in Lüttich gespürt worden. Folgendes schreibt in dieser Hinsicht

der Courrier de la Meuse: „Heute, gegen 8 Uhr 20 Min. Morgens, bei ganz stillem Wetter, hat man zu Lüttich mehrere Erdstöße gefühlt. Die anfangs sehr schwachen Stöße sind dann ziemlich stark geworden, und haben 7 bis 8 Secunden lang fortgedauert. Sie waren von einem dumpfen Geräusch begleitet und schienen die Richtung von Süd-Ost nach Nord-West zu nehmen. Die Häuser erzitterten und die Meubles geriethen in eine sehr entschieden schwankende Bewegung. Einige Rauchfänge sind eingestürzt. Seit 1755 hatte man kein Erdbeben gefühlt. Der Himmel war bedeckt und dunstig; das Barometer zeigte 737,5 Mill.; das hunderttheilige Thermometer stand auf 4,4° im Schatten und das Saussure'sche Hygrometer auf 80 Grad. Man hat bemerkt, daß wenn schon das Barometer seit dem 18., wo es auf 744,4 Mill. stand, bis zum 22. Abends, wo es nur noch 733,1 Mill. Höhe hatte, beständig gesunken war, doch kein Tropfen Regen gefallen war. Nach den Stößen ist das Barometer auf demselben niedrigen Stande geblieben."

„.... Seit mehreren Tagen stand das Barometer trotz des schönsten Wetters sehr niedrig, gewöhnlich zwischen Regen und starkem Regen. Unmittelbar nach den Stößen zeigte es ziemlich auf Sturm. Man hatte diese Stöße jenseits der Maas (outre Meuse), in der Bovenie, im Quartier der Insel, auf der Batte, außer dem Schlosse (hors château), auf dem Markte, auf dem Platze Saint-Pierre, zu Saint-Laurent, zu Ans, in Glain u. s. w. gefühlt.

„Die Bewegung wurde sehr stark, namentlich in den höhern Theilen der Häuser, verspürt. Auch ist sie in dem Innern der Erde fühlbar gewesen: in dem Steinkohlenwerke von Belle-Vue, bei St. Laurent, ist sie von den Arbeitern sehr wohl gefühlt worden: in dem Steinkohlenwerke von Vaneux, Faubourg Vevignis, haben die Arbeiter den Stoß in 101 Meter Tiefe gefühlt und einige derselben gaben an, daß sie eine Art Rollen gehört hätten.

„Im Collége royal ist die wellenförmige Bewegung sehr fühlbar gewesen; Leute im Bette sind sehr stark geschüttelt worden; andere sind aus den Kirchen geflüchtet. In Saint-Denis ist die Bewegung so auffallend gewesen, daß man sagen könnte, die Säulen seien heftig geschüttelt worden; Stücke Mörtel haben sich von dem Chorgewölbe losgelöst."

Zu Mastricht ist der Stoß zu derselben Stunde stark genug gewesen, um die Meubles in mehreren Häusern zu verrücken und den Einsturz einiger Schornsteine zu bewirken.

In Huy und in der Umgegend war gegen 9 Uhr der Stoß ziemlich heftig gewesen; seine Richtung ging von Osten nach Westen; Meubles sind verrückt worden; ein Schornstein ist eingestürzt; man versichert selbst, daß die Brücke über die Maas geschwankt hat. Dies Ereigniß hat Schrecken unter den Bewohnern, namentlich auf dem Lande verbreitet.

Zu Tirlemont hat man gleichfalls am Morgen Stöße gefühlt, welche

fast 7 Minuten gedauert haben; eine große Menge Schornsteine sind eingestürzt, die Mauern mehrerer Häuser gesprungen und in einem Hause die Spiegel, Gläser und Porzellansachen zerbrochen.

Am 12. März..... Calabrien. Es fand ein wellenförmiger Stoß statt, der 5 Secunden dauerte und den Einsturz mehrerer Häuser bewirkte.

Am 14. März. Neapel. Eine neue Mündung von ungefähr 5 Meter im Umfange bildete sich östlich vom Krater des Vesuvs und ward die Basis einer ungeheuren Rauchsäule. Häufige Detonationen wurden vernommen, wonach viel geschmolzene Substanzen hervordrangen. Am 18. fing man an, Feuer wahrzunehmen. Am 19. schien die neue Mündung beträchtlich vergrößert; die vom Vulkane ausgeworfenen Steine erhoben sich zu einer sehr großen Höhe. Am 21. floß die Lava durch einen Kanal aus, der sie nach dem Centrum des großen Kraters führte. Das Wasser der Brunnen in der Umgebung des Berges änderte seine Höhe nicht. In der Nacht vom 21. zum 22. bildeten sich zwei neue Mündungen; am Morgen des 22. hatten sie sich vereinigt; die daraus hervordringende Lava hatte einen ziemlich beträchtlichen Theil des großen Kraters ausgefüllt. Um 2 Uhr Nachmittags fand eine heftige Explosion darin statt; augenblicklich erhob sich eine ungeheure Aschensäule, untermischt mit sehr dichten kugligen Rauchmassen, in die Luft. Am 24. hatte die Stärke aller dieser Erscheinungen abgenommen. Es waren zu dieser Zeit 17 kleine Mündungen vorhanden, aus denen Feuer, Rauch und Asche hervorkamen.

30. März, um 7 Uhr 28 Min. Morgens. Lima, Callao u. s. w. Es fanden fürchterliche Stöße statt, welche 52 Secunden währten. Die Stadt Lima ist nur noch ein Haufe Ruinen; an tausend Individuen sind umgekommen. Der Stoß wurde von den im Hafen von Callao stationirten Schiffen gefühlt.

15. Juni, 5 Uhr Morgens. Smyrna. Man fühlte zwei Stöße nach einander, einen verticalen, welcher 2 Secunden dauerte, und einen horizontalen, der von Norden nach Süden gerichtet war: viele Wohnungen erlitten dadurch Schaden.

Juli?.... Kreis Schirwan (Rußland). Die Stadt Alt-Schemacha ist zum Theil zerstört worden. Ungeheure Bergmassen sind eingestürzt; die Wasser fast aller Bäche sind nach den Stößen mehr oder weniger gestiegen; Spalten und neue Quellen haben sich gebildet. Vom Dorfe Sahiany an geht eine 976 Meter breite Spalte, die sich über $2^1/_2$ Kilometer weit erstreckt. Während der Nacht zeigten sich, den Berichten zufolge, blitzähnliche Feuer darüber.

13., 14., 15. und 17. September..... Murcia, Torra-Vieja, Torra de la Mata und alle Küsten der Umgegend. Man fühlte in 24 Stunden 300 Stöße; viele Häuser sind eingestürzt.

18. September, nach 7 Uhr Morgens. Calcutta. Man fühlte zwei

ausnehmend starke Stöße. Die Bewegung war vertical, weshalb die Meubles in die Höhe sprangen. Die Luft war ganz ruhig, aber schwer und erstickend.

Am 1. October, Morgens. Gran Canaria. Es fand ein heftiges Erdbeben statt. Viele Häuser wurden schadhaft. Die Schiffe im Hafen haben den Stoß gefühlt.

Am 9. October, um 3 Uhr 10 Min. Morgens. Marseille, Turin, Genua. Man fühlte starke Stöße. Die Beobachter in Turin gaben die Dauer derselben zu 30 Secunden, die in Genua zu 20 Secunden an. Man versichert übrigens, daß Klingeln in Bewegung gesetzt worden, Pendeluhren stehen geblieben sind und viele Gebäude stark gelitten haben. Doch scheint kein erheblicher Schaden erwachsen zu sein. Im Hafen von Genua hat dieses Erdbeben eine sehr beträchtliche Bewegung des Meeres hervorgerufen, wobei viele Schiffe an einander gestoßen sind.

Am 3. December, 6 Uhr 30 Min. Abends. Metz, Aachen, Spaa, Lüttich, Mastricht u. s. w. Es fanden zwei ziemlich starke Stöße statt. Zu Spaa sind Meubles umgestürzt, Leute von den Stühlen geworfen worden. Zu Stavelot ist der letzte Stoß von einer sehr deutlich hörbaren Detonation begleitet gewesen.

9. December. Manilla. Man fühlte heftige Stöße; viele Wohnungen und größere Gebäude litten Schaden.

Neu-Süd-Wales (Neuholland) scheint Erdbeben nicht sehr unterworfen. Doch hat man im Jahre 1828 mehrere außerordentlich starke gefühlt. Die nach Europa darüber gelangten Berichte geben dem einen derselben 25 Minuten Dauer. Ein furchtbarer Sturm folgte darauf, welcher Bäume gänzlich entwurzelte und auf große Entfernungen fortführte.

1829. — Am 8. März. Fort Junka (Gouvernement Irkutsk). Man fühlte einen starken Erdstoß, der 3 Minuten gedauert und viele Häuser umgestürzt hat. Ein ungeheurer Felsen auf dem rechten Ufer des Flusses Irkutsk hat sich losgelöst und ist in Stücken in die umliegende Ebene herabgerollt. Die Erde hat sich an vielen Stellen gespalten.

21. März. Orihuela. Alle in der Huerta von Orihuela gelegenen Dörfer sind von Grund und Boden aus verwüstet worden. Die Bewegung scheint in verticalem Sinne stattgefunden zu haben. Sie war von sehr starken Detonationen begleitet. Die Stöße haben nur in einer Ausdehnung von 1 Quadratmeile eine außerordentliche Heftigkeit gehabt, wo man nach dem Ereignisse eine beträchtliche Menge Spalten von verschiedener Länge und 11 bis 14 Centimeter Breite, außerdem eine Menge einander sehr naher kreisförmiger Löcher von 5 bis 8 Centimenter Durchmesser bemerkt hat. Diese sämmtlichen kleinen Oeffnungen haben theils gelblich grauen Sand, wie man ihn am Meeresufer findet, theils schwarzen und flüssigen

Schlamm, theils endlich Meerwasser, Muscheln und Seegewächse in die Umgebung ausgespieen.

Guttierrez, Professor der Physik zu Madrid, hat mir über diese Erscheinung folgende Nachrichten mitgetheilt:

„Seit Anfang dieses Jahrhunderts hat dies Land von Erdbeben zu leiden gehabt. Am 17. Januar 1802 hat man zu Torre de la Mata und zu Torre-Vieja Stöße gespürt, die bis zum 6. Februar fortgedauert haben; einige Häuser sind zu dieser Zeit zerstört worden. Im Jahre 1817 wurden die Stöße sehr häufig; es fanden deren 116 binnen drei Monaten statt. Am 8. October 1821 ereignete sich ein Erdbeben, welches 26 Tage lang dauerte. Am 10. Januar 1823 fand ein andres statt, wodurch mehrere Häuser einstürzten; die Stöße haben sich in 24 Stunden über 200 Mal wiederholt. Man hat die Wirkungen zu Cartagena, zu Alicante und zu Murcia gespürt, d. i. in gleicher Ausdehnung als im Jahre 1829. Am 15. September 1828 ereignete sich um 5 Uhr Nachmittags ein Erdbeben, welches sich 300mal in 24 Stunden wiederholte und einige Häuser zerstörte. Diese Stöße dauerten schwach bis zum 11. März 1829 fort und hörten plötzlich bis zum 21. desselben Monats auf. An diesem Tage fühlte man einen solchen zu Mittag und der stärkste fand einige Secunden nach 6½ Uhr statt. Endlich trat der ungeheure oscillatorische Stoß ein, welcher eine große Menge Städte in Trümmern gelegt hat.

„Während der Nacht fanden über 100 Stöße statt. Dann haben sie aufgehört; aber immer noch sind Tag für Tag 30 bis 40 Stöße oder Geräusche bis zum 16. April wahrzunehmen gewesen. An diesem Tage, um 7 Uhr Morgens, empfand man ein sehr starkes Erdbeben, und am 18. ein andres von gleicher Heftigkeit wie am 21. März.

„Man sagt, daß zu Torre-Vieja das Geräusch über drei Viertel Stunden lang gehört worden ist. Im Monat September hörte man Nichts mehr. Das Geräusch glich im Allgemeinen dem eines Kanonenschusses; andere Male nahm es allmälich zu und hörte plötzlich auf. Nach Angaben der Bauern waren die Erderschütterungen minder heftig, wenn das Geräusch sehr stark war. Am 21. März jedoch verhielt es sich nicht so; 3000 Gebäude wurden zerstört, 389 Personen getödtet und 175 verwundet. Die Bewegung des Erdbodens war undulatorisch und Alles stürzte über den Haufen. Zu Daja-Nueva und zu Daja-Vieja hat sich die Erde gespalten; es haben sich kleine Oeffnungen gebildet, welche eine große Menge Sand ausgeworfen haben, der aus Kieselerde und Kalk mit einer kleinen Menge Eisenoxyd bestand, welchem eine kleine Menge gemeinen Salzes, ein wenig Schwefel und eine bituminöse Substanz beigemengt war. Diese Analyse ist von Antonio Moreno, Professor der Chemie am Collegium der Pharmacie zu Madrid, angestellt worden. Manchmal ist an diesen Orten anstatt trocknen Sandes, Wasser gemengt mit Sand ausgeworfen worden; dies

Wasser enthielt salzsaures Natron, etwas schwefelsaure Thonerde und eine kleine Menge salzsauren Kalk mit Schwefelwasserstoff. Die Bauern haben geglaubt, es sei Meerwasser; noch im September fand man solches Wasser beim Aufgraben des Erdreichs. Anfangs hat es der Vegetation geschadet; aber das Begießen mit reinem Wasser hat diese momentane Wirkung aufgehoben.

„Es ist wahrscheinlich, daß der ausgeworfene Sand von den mehr oder minder dicken Lagen, welche sich unter der Dammerde finden, herkommt; da in einem Brunnen zu Guardamar die Erde, in 23 Meter Tiefe genommen, blauer Mergel ist, welcher mit den ausgeworfenen Materien identisch scheint.

„Da die Schichten horizontal sind, so haben die undulatorischen Bewegungen gewisse Theile derselben zusammengedrückt, die schwächsten Theile haben nachgegeben, und so haben Substanzen, manchmal mit Wasser verdünnt, manchmal trocken hervorbringen müssen. Zu Benejuzar hatten die trichterförmigen Oeffnungen 8 bis 10 Centimeter im Durchmesser und es sind mit der Erde Stücke von Lignit oder Gagat daraus hervorgekommen."

24. Juni, um 7 Uhr 10 Min. Abends. Paris. Man hat mehrere Stöße gefühlt.

Den 18. August, am Tage. Kopenhagen. Man hat mehrere heftige Stöße mit einem Geräusche wie vom Rollen eines Wagens gespürt.

26. October. Valparaiso und St. Jago in Chili. Es fand ein Stoß von 20 Secunden statt. Eine Menge Häuser wurden zerstört; mehrere Personen sind umgekommen. Das Dorf Casa-Blanca, 30 engl. Meilen von St. Jago, ist ziemlich in Trümmer gelegt.

26. November, 4 Uhr Morgens. Jassy und Odessa. Es fanden starke Stöße statt, welche 70 Secunden dauerten. Die Richtung ging von Westen nach Osten, mit einem unterirdischen Geräusche; viele Gebäude wurden beschädigt. Hauy, Mitglied der petersburger Akademie, hat einen Bericht von dieser Erscheinung gegeben, dem ich folgende Details entlehne:

„Am 26. November, Morgens, haben wir ein ziemlich starkes Erdbeben gefühlt, und da einige Details darüber nicht verfehlen können, die Mitglieder der Akademie der Wissenschaften zu interessiren, so halte ich mich verpflichtet, Ihnen alles das mitzutheilen, was ich in Erfahrung zu bringen vermocht habe, wobei ich geziemenderweise das Sagenhafte bei Seite lasse, das bei jedem merkwürdigen Ereignisse im Volke umläuft, um Sie blos von thatsächlichen Umständen zu unterhalten, den einzigen, welche wirklich einige Aufmerksamkeit Seitens einer gelehrten Gesellschaft verdienen.

„Um 3 Uhr 58 Min. (wahre Zeit bis auf höchstens $^1/_2$ Minute genau bestimmt) ward ich durch leichte Schwingungen erweckt, welche

nach meinem Dafürhalten der Anfang des Erdbebens sein mußten. Sie nahmen während ungefähr $^2/_3$ Minuten an Stärke zu: dann fühlten wir einen ziemlich starken Stoß, der einige Secunden lang dauerte. Die Amplitude der Schwingungen verminderte sich, um während des Verlaufes von ungefähr 1 Minute aufs Neue zuzunehmen, wonach man einen zweiten sehr starken Stoß von längerer Dauer als den vorigen spürte. Wieder eine neue Abnahme mit darauf folgender Verstärkung trat ein, dauerte aber nur 12 bis 15 Secunden; dann erfolgte der dritte Stoß; er war schwächer als der erste und dauerte nur einige Augenblicke; endlich trat ein neues Intervall ein, während dessen die oscillatorische Bewegung ab- und wieder zunahm; seine Dauer betrug ungefähr $^1/_4$ Minute; wonach eine vierte und letzte Erschütterung gefühlt wurde, welche mir der dritten an Stärke zu gleichen schien und nur 3 bis 4 Secunden dauerte; hierauf folgte abermals ein Schwanken des Bodens von ungefähr $1^1/_2$ Minute Dauer. Um 4 Uhr 2 Min. 2 Sec. kehrte Alles zur Ruhe zurück; während der 4 Minuten, durch welche das Erdbeben dauerte, ward es ohne die geringste Unterbrechung gespürt.

„Eine hölzerne Zwischenwand, welche sich in meinem Schlafzimmer findet, lieferte mir durch ein fortgesetztes Krachen eine Reihe ganz deutlicher Pulsationen, mittelst deren ich volle 152 Oscillationen im Laufe von 30 Secunden (?) zählte. Ich habe mehrmals während der Dauer des Phänomens nach dem Barometer gesehen und nicht die geringste Spur einer Oscillation zu entdecken vermocht. Der französische Consul, Herr Challaye, welcher es seinerseits fast ununterbrochen beobachtet hat, konnte eben so wenig die geringste Bewegung an der Quecksilbersäule wahrnehmen. Ich wollte auch die Boussole beobachten, aber mit dem Zählen der Zeit, Zählen der Oscillationen, Aufzeichnen und öfteren Sehen nach dem Barometer versäumte ich die Zeit und konnte Nichts von Oscillationen der Magnetnadel erhalten.

„Während eines guten Theiles der Nacht war das Wetter sehr stille, der Himmel bedeckt, und die Temperatur auf 0°. Einer meiner Freunde, Herr Hennau, Doktor der Medizin, welcher um den Anfang der Erscheinung in seinen Hof getreten war, hat mir mitgetheilt, er habe nach Westen zu eine sehr deutliche und ziemlich starke Helligkeit, ähnlich dem Nordlichte, jedoch verhüllt durch die den Himmel bedeckenden Wolken wahrgenommen; das sichtbare Intensitätsmaximum dieses Lichtscheines war im Horizont: 5 bis 6 Minuten nach Ende des Erdbebens was es fast plötzlich verschwunden.

„Eine sehr interessante Beobachtung, welche der Zufall geliefert hat, ist mir von einem Ingenieur, Herrn Chatillon, mitgetheilt worden, der mit scrupulöser Sorgfalt alle Elemente derselben bestimmt hat. Eine mit Wasser halb gefüllte Carafe war auf einem Tische stehen geblieben; da

während der Nacht eine Temperaturerniedrigung stattgefunden hatte, so hatte sich ein Theil des Wasserdampfes auf dem Glase niedergeschlagen und demselben jenes weißliche Ansehen ertheilt, wie man es oft beobachtet, sehr ähnlich dem eines mattgeschliffenen Glases. Da nun aber während des Erdbebens das Wasser in der Carafe oscillirte, so nahm der ganze Theil der Glasfläche, mit welchem es dadurch in Berührung kam, seine gewöhnliche Durchsichtigkeit wieder an, so daß man nach wieder eingetretener Ruhe mit größter Genauigkeit die beiden extremen Lagen bestimmen konnte, zu welchen das Wasser während seiner oscillatorischen Bewegung gelangte. Folgendes sind die mir von Herrn Chatillon mitgetheilten Resultate:

„Mittelst eines Lineals und einer Libelle mit Luftblase sind die beiden Punkte, zu welchen das Wasser auf der einen und der andern Seite gelangt war, sorgsam auf der Oberfläche des Glases bezeichnet worden; mittelst eines Bleiloths und eines verticalen Alignements sind diese beiden Punkte auf den Tisch*) projicirt und bezeichnet worden; das Gleiche ist mit den beiden Punkten geschehen, in welchen sich die äußersten Ebenen der Oscillationen auf der Oberfläche des Glases geschnitten haben. Dies hat zwei neue Projectionen gegeben; endlich ist der kreisförmige Umfang des Bodens der Carafe verzeichnet worden. Folgendes nun sind die Lagenbeziehungen, welche diese Punkte unter einander zeigen. Die Linie, welche durch die Projection der Culminationspunkte geht, fand sich senkrecht auf der Projection derjenigen, welche durch den Durchschnitt der beiden Grenzebenen der Oscillationen gegeben war. Der Durchschnittspunkt dieser beiden Linien fand sich im Mittelpunkte der Projection des Bodens der Carafe; die Projection der durch die Culminationspunkte hindurchgelegten Graden machte einen Winkel von 12° nach Osten mit dem magnetischen Meridiane. Auch ist noch zu bemerken, daß die Durchschnittslinie der beiden Grenzebenen der Oscillationen vollkommen mit der Ebene des Wassers in Ruhe zusammenfiel, so daß die Rotationsaxe, um welche die Oberfläche des Wassers oscillirte, ihre Lage nicht verändert hat.

„Es folgt hieraus, daß die Schwingungen oder die Resultante der Kräfte, wodurch dieselben erzeugt worden sind, immer dieselbe Richtung beibehalten haben, und daß sie parallel mit einer Verticalebene waren, deren östliches Azimut 12° betrug. Die Abweichung der Magnetnadel wurde 10° 5′ westlich gefunden.

„Ein sonderbarer Umstand ist, daß die Höhe, zu welcher sich das Wasser erhoben hat, nicht auf beiden Seiten dieselbe war. Der Durchmesser der Carafe in der Wasserlinie beim Ruhezustande betrug 97 Milli-

*) Im Originale steht „le sable", was wahrscheinlich verdruckt für „la table" ist. Anm. d. d. Ausg.

meter; nach dem Rande zu war der Culminationspunkt 8,25 Mill. über der Wasseroberfläche, wogegen sich das Wasser auf der entgegengesetzten Seite nur um 7 Millimeter über sein ursprüngliches Niveau erhoben hatte."

27. November, um 4 Uhr 5 Min. Abends. La Rochelle, Rochefort u. s. w. Es fanden Stöße in Begleitung starker Detonationen statt. Ich ziehe folgende Details aus einem Briefe aus, welchen Fleuriau de Bellevue, Correspondent der Akademie, so gefällig gewesen ist, mir von la Rochelle aus zu schreiben.

Am 27. November, um 4 Uhr 5 Min. Abends, hörte man plötzlich zu la Rochelle zwei starke Detonationen. Die erste war von mittelmäßiger Stärke, die zweite aber, welche 1 bis 2 Secunden darauf folgte, von außerordentlicher Heftigkeit; dann hörte man ein langes Brausen, welches vielleicht nur von den Echo's herrührte. Jene beiden Detonationen und dieses Brausen dauerten höchstens 4 bis 5 Secunden. Der Lärm schien aus großer Höhe zu kommen, wie von einer Bombe, in südlicher Richtung, und unterschied sich so sehr von einem Donnerschlage, daß Jedermann anfangs vielmehr an die Explosion eines Pulvermagazins, als an ein Erdbeben dachte. In der That hatte man nur eine sehr heftige Erschütterung gespürt, welche die Fensterscheiben stark erzittern machte, aber nur eine sehr geringe Anzahl beweglicher und schlecht gestützter Gegenstände ins Schwanken versetzte und von keinem bemerklichen Stoße, sei es von unten nach oben oder in horizontaler Richtung, begleitet war. Auch vermochten diejenigen Personen, welche schon Erdbeben in andern Ländern erfahren hatten, diese Erscheinung hier nicht wieder zu erkennen; mehrere glaubten, es sei eine Feuerkugel gewesen, welche explodirt habe und beharrten um so mehr auf dieser Meinung, als sie nachher in Erfahrung brachten, daß dies Geräusch nicht über die Arrondissements von la Rochelle und Rochefort hinaus gehört worden sei. Da man jedoch seit 25 Tagen nicht gehört hat, daß jemand Feuerkugeln oder einen Steinfall beobachtet habe; da man versichert, daß mehrere Thiere kurz vor den Detonationen eine außerordentliche Unruhe verriethen, und die Matrosen dreier Schiffe erklärten, sie hätten im selben Augenblicke geglaubt, daß ihre Fahrzeuge auf irgend einen Felsen gestoßen seien; da endlich 9 Tage nach diesem Zeitpunkte ein wirklicher Erdstoß verspürt worden ist, so hat man vielmehr Grund zu glauben, daß jene Detonationen von derselben Ursache abgehangen haben. Das Barometer hatte an den Tagen vorher sehr tief gestanden, und stand damals noch 10,8 Mill. unter seiner mittleren Höhe, d. i. auf 753,4 Mill. Bald nachher stieg es; in der That aber hatte sich der Himmel, der den ganzen Tag über sehr bedeckt und selbst etwas regnerisch gewesen war, nach Westen zu, eine halbe Stunde bevor man die Detonationen hörte und eine Erschütterung spürte, aufgehellt.

1830. — Am 9. März. Kaukasus. Es fand ein sehr starkes Erdbeben von 10 Secunden Dauer statt. Der größte Theil eines hohen Berges stürzte in ein reiches Thal herab; schreckliche Detonationen waren dieser Katastrophe vorausgegangen. Ueber 500 Personen kamen unter den Ruinen der Tempel um, in die sie sich geflüchtet hatten. Vom 9. bis zum 20. März fühlte man täglich in derselben Gegend Stöße, die aber minder stark und verderblich waren.

14. April. Haïti. Man fühlte einen Stoß von 4 bis 5 Secunden Dauer, begleitet von einem Geräusche wie von dem Donner in den Bergen. Die Gebäude aus Steinen oder Backsteinen haben viel gelitten. Die Bewegung ist von den Schiffen auf hoher See gespürt worden.

23. November, 6 Uhr Morgens. Mühlhausen, St. Louis, Basel u. s. w. Man fühlte einen starken Stoß nach vorhergegangener Detonation wie von einem schweren Geschütze.

1831. — 10. und 11. August. Barbados. Während eines außerordentlich heftigen Orkans fanden mehrere von elektrischen Erscheinungen begleitete Stöße statt. Zugleich trat ein vulkanischer Ausbruch ein. Man schätzt die Zahl der Individuen, welche unter den Trümmern umgekommen sind, auf 300.

1834. — Im Monat August fand ein großer Ausbruch des Vesuvs statt. Der Vulkan barst an seiner östlichen Basis und ein starker Lavastrom ergoß sich daraus über die fruchtbaren Gefilde von Ottojano. An der Stelle, wo die Lava sich Bahn brach, hatten sich zwei Auftreibungen gebildet, welche zwölf kleine Kegel trugen, die alle in großer Thätigkeit waren und geräuschvolle Explosionen erzeugten. Aus einem dieser Kegel, dem sich Leopold Villa mehr zu nähern vermochte, erhob sich außer den Steingarben eine lebhafte Flamme bis zu einer Höhe von 3 Meter. Sie strömte ununterbrochen aus, wie die Flamme eines durch Gebläse angefachten Hochofens.

1835. — 23. Januar. Neu-Granada und Mexiko. Dr. Roulin hat der Akademie angekündigt, daß während des Ausbruches des Cosiguina, an demselben Tage, wo er die größte Stärke hatte, sehr auffallende Geräusche in großer Entfernung vom Vulkane gehört worden sind. Diese Geräusche waren so stark, daß man aller Orten glaubte, sie hätten einen sehr nahen Ursprung. Sie wurden in dem größten Theile von Neu-Granada und in Bezirken vernommen, welche nicht weniger als 100 geogr. Meilen vom Cosiguina entfernt sind. Dieselbe Erscheinung ward in Mexiko beobachtet, und die Einwohner dieses Landes waren in denselben Irrthum als die von Neu-Granada verfallen, sofern man sie in jeder Gegend irgend einem in großer Nähe stattgehabten Einsturze zuschrieb.

20. Februar. Chili. Vincendon-Dumoulin, hydrographischer Ingenieur, hat mir über die Erhebung, welche an der Küste von Chili durch das Erdbeben vom 20. Februar 1835 hervorgebracht worden, folgende interessante Details mitgetheilt:

„Dem Fort Sta. Catharina zu Talcahuano gegenüber findet sich eine ans Land stoßende Felsenbank, welche auf der Meeresseite in eine Spitze auslief, die durch die schwächsten Fluten bedeckt wurde; seit dem Tage des Erdbebens bleibt sie immer unbedeckt; kaum daß die stärksten Fluten das Wasserniveau bis zu ihrem Gipfel heben. Der kleine Fluß Fabul, in 22 bis 23 Stunden Entfernung von Talcahuano, welcher noch im Jahre 1834 für kleine Briggs bis 300 Meter oberhalb seiner Mündung schiffbar war, ließ sich nach dem Erdbeben durchwaten. Ueberall bemerkte man, daß sich das Bett der Bäche und kleinen Flüsse erhoben hatte."

Coste, Kapitän eines Wallfischfahrers, welcher die Küsten von Chili lange Zeit hindurch besucht hat, hat mir seinerseits Data geliefert, welche keinen Zweifel über die Erhebungen infolge der Erdbeben übrig lassen. Am 15. Februar 1834 ankerte er unter dem Schutze der Insel Sta. Maria und ließ die Anker 9,4 Meter tief fallen; er verließ diesen Ankerplatz erst am 15. Mai. Am 3. Mai 1835 kehrte er zurück, um denselben Ankerplatz wieder einzunehmen. Trotz seiner Nachforschungen konnte er nur 6,4 Meter wiederfinden, und warf endlich an derselben Stelle wie im vorhergehenden Jahre Anker. Als er sich nach dem Lande begab, nahm er einen allgemeinen Umsturz wahr; die Küste hatte durch Erdfälle ihr Aussehen verändert. Was ihm besonders auffiel, war, daß Felsen, die früher zur Ebbezeit bedeckt blieben, und auf welche er seine Leute zum Fischen ausschickte, wobei ihnen das Wasser bis an den Gürtel ging, gegenwärtig frei sind und durch die Flut nicht mehr bedeckt werden. Von den Landesbewohnern erfuhr er, daß diese Veränderungen eine Folge des Erdbebens seien, welches diese Länder am 20. Februar 1835 verwüstet hat. In der That verspürte der Kapitän Coste, welcher bei der Insel Lemus vor Anker lag, an diesem Tage die abgeschwächte Wirkung des Erdbebens daselbst. Zu Mittage trat so ein heftiger Flutstoß ein, daß die Ketten der Schiffe Narwal und Ganges, welche mit ihm vor Anker lagen, rissen.

13. August. Kaisarieh in Cappadocien und Umgegend. Ich entlehne folgende Stellen einem Briefe, welchen mir Ch. Texier unter dem Datum des 15. September geschrieben hat: „Ich höre bei meiner Rückkehr aus Karamanien, daß ein großer Theil der Stadt Kaisarieh durch ein Erdbeben zerstört ist, und daß zwanzig Dörfer in der Umgegend dieser Stadt schrecklich gelitten haben oder ganz zerstört sind. Die ersten Symptome zeigten sich am Fuße des Berges Argäos. Die Erde that sich auf und dicke

Feuer- und Rauchsäulen drangen daraus hervor. Die Oscillationsbewegung mußte von Osten nach Westen stattgefunden haben, denn es ist blos von Zerstörung der auf dieser Linie gelegenen Dörfer die Rede. Die Erderschütterung muß sich über eine Zone von mindestens 5 Meilen Breite erstreckt haben, um der Stadt Schaden bringen zu können, denn so weit ist sie vom Fuße des Berges entfernt.

„Die Ebene von Kaisarieh besteht aus einem vollkommen horizontalen Tufflager, welches nach allen Richtungen durch eine Art Thäler mit verticalen Wänden gespalten ist, von denen ich geglaubt hatte, daß sie durch Zusammenziehung des Erdreiches (par retrait) gebildet seien. Die vornehmsten Dörfer der Umgegend liegen auf dem Seitenabhange von Hügeln, die aus einer gewissen Anzahl vulkanischer Schichten gebildet sind. Es ist wahrscheinlich, daß durch die wiederholten Stöße die Schichten von einander getrennt wurden, und ein Gleiten derselben eintrat, wodurch diese Dörfer in den Abgrund gestürzt sind. Folgendes ist der Bericht über die Thatsachen, ausgezogen aus der smyrnaschen Zeitung vom 5. September:

„Am 13. des letzten Monats, gegen 5 Uhr Abends, erhob sich vom Fuße des Berges Ardgeh, an den sich die Stadt anlehnt, ein dicker Rauch, aus welchem Feuersäulen mit fürchterlichen Detonationen hervorbrachen; man hätte es für den Ausbruch eines Vulkans halten sollen. Im selben Augenblicke fühlte man die Erde schwanken und ein heftiges Erdbeben begann. Die Stöße dauerten 7 Stunden hinter einander fort; sie folgten sich mit schrecklichem Lärme fast ohne alle Unterbrechung; man hätte glauben können, während eines Sturmes auf dem Meere zu sein. Ueber 2000 Häuser stürzten ein; die Bestürzung und der Schrecken stiegen aufs Höchste; die Einwohner retteten sich, alle durch einander laufend, auf die Felder; mehrere wurden in ihrer Flucht aufgehalten und unter den Trümmern begraben. Fast 150 Personen sind umgekommen. Bis zum 20. des Monats hatte man täglich zwei bis drei Stöße gefühlt, welche aber viel weniger stark als die vom 13. und ohne bemerkenswerthe Unfälle waren. Zu dieser Zeit hatten die Einwohner von Kaisarieh, welche auf den Feldern campirten oder sich in die Dörfer geflüchtet hatten, noch nicht in die Stadt zurückkehren können; einige hatten es versucht, aber ohne länger als einige Minuten darin bleiben zu können. Alle südlich vom Berge Ardgeh, auf einer Linie von mehr als 30 Meilen Länge gelegenen Dörfer haben schrecklich gelitten. Eine beträchtliche Menge Menschen ist umgekommen und der größte Theil der Wohnungen zerstört worden. Folgendes sind die Namen der Dörfer, denen es am übelsten ergangen ist und eine Uebersicht ihrer Verluste. Zu Tavlusin sind 60 Häuser eingestürzt und 15 Personen umgekommen. — Die Hälfte des Dorfes Tzirlavachi ist zerstört, man kennt die Anzahl der Todten nicht; sie scheint aber be-

trächtlich zu sein. — Zu Tariarmachi sind 56 Häuser eingestürzt und 20 Personen umgekommen. — Kirmir hat sein vornehmstes Quartier und 11 Personen eingebüßt. — Das Dorf Mantzosir, wo man über 500 Feuerstellen zählte, gehört zu denen, welche am meisten gelitten haben: nur 5 Personen vermochten sich zu retten. — Zu Valekes hat ein einziges Haus widerstanden und viele Menschen sind umgekommen. — Bekeri ist zu zwei Drittheilen zerstört worden. — Versame ist gänzlich vernichtet. — Kometzi endlich ist verschlungen worden und an seine Stelle ein großer See getreten."

13. September. Niort und seine Umgebung. Nach einem von Herrn Tribert an mich gerichteten Briefe hörte man um 4 Uhr 30 Min. Abends ein unterirdisches Geräusch in der Richtung von Südwest nach Nordost, ziemlich ähnlich dem eines fernen Donners. Es dauerte über 10 Secunden lang fort und dann fühlte man die Erde zittern. Die Bewegung, welche erheblich genug war, daß manche Wohnung von außen dem Einsturz zu drohen schien, pflanzte sich auf einen Umkreis von 4 Meilen Radius fort.

27. October. St. Bertrand de Comminges. Herr Boubée hat an die Akademie der Wissenschaften ein Schreiben gerichtet, aus welchem ich folgende Stellen entlehne: „Gegen 4 Uhr Morgens ist der Boden lebhaft erschüttert worden, so daß alle Meubles in den Häusern stark geschüttelt und bis zu mehreren Centimetern über den Fußboden erhoben wurden. Alle Welt ist jählings erweckt und durch solchen nächtlichen Lärm erschreckt worden, sowohl zu St. Bertrand, als zu Loures, Valcabrère, Isaourt, Aula und in unserer ganzen Umgegend. Der Erdstoß hat ungefähr eine Minute lang gedauert; er bestand in einer raschen undulatorischen Bewegung, begleitet von einem unterirdischen Geräusche, vergleichbar dem Rollen eines schweren Wagens. Die Richtung dieses Stoßes, welche sich zu St. Bertrand leicht erkennen ließ, ging von Ost-Süd-Ost nach West-Nord-West, was genau dieselbe Richtung ist, welche die Schichten compacten Kalksteines der untern Kreideformation einhalten, worauf St. Bertrand gebaut ist, und welche mit der der ganzen Pyrenäenkette zusammenfällt. Ein zweiter, aber minder heftiger und namentlich minder lange anhaltender Stoß ließ sich eine Stunde nachher verspüren. Es sind mir keine Verwüstungen bekannt worden, welche durch das Erdbeben angerichtet worden wären; doch sind einige Wandfelder in meinem Museum ihres Gipsbewurfes beraubt worden, was mich annehmen läßt, daß minder feste Baulichkeiten größere Nachtheile erlitten haben müssen."

Andere interessante Details über dasselbe Ereigniß sind in einem von Philippe an Herrn Cordier gerichteten Schreiben angeführt: „Ich schlief, berichtet dieser Naturforscher, am 27. des letzten Octobers im Circus von Troumouse, als sich um drei Viertel auf 4 Uhr Morgens ein starker Erdstoß verspüren ließ. Unmittelbar nach diesem Stoße, welcher 4 bis

5 Secunden lang dauerte, hüllte eine Säule von brennender Schwefelluft den ganzen Circus ein. Zehn Minuten nach dem ersten fand ein zweiter, aber viel minder heftiger Stoß statt; darauf ein dritter, kaum merklicher, eine halbe Stunde nach dem zweiten. Beim ersten Stoße glaubte ich, der Circus werde ausgefüllt werden; denn man sah nichts als Blöcke von allen Seiten rollen."

1836. — 3. December. Guadeloupe. „Wir haben so eben, schreibt der Dr. Lherminier, einen Ausbruch der Soufrière gehabt, merkwürdig durch einen reichlichen Auswurf pulverförmiger Laven oder vulkanischer Aschen, nachdem seit einem Jahre häufige Erdbeben vorausgegangen waren. Dieser Ausbruch hat am 3. December um 2 Uhr Nachmittags begonnen, mit einem Geräusche wie von einem herabstürzenden und große Felsenstücke fortrollenden Strome, welches sich deutlich 3 bis 4 Minuten lang hören ließ. Seit dieser Zeit hat die Soufrière nicht aufgehört, Asche oder schweflige Dünste auszustoßen, deren durchdringender Geruch sich bis zur Stadt Basse-Terre spüren ließ. Die Asche, getrieben vom herrschenden Ostwinde, hat sich bis zum quartier des habitants verbreitet. Steigt man den Abhang der Soufrière hinan, so findet man solche fast nur in dem Raume zwischen dem Grand-Piton und der Porte-d'Enfer: das Plateau ist frei davon. Die Passage über die natürliche Brücke ist um so gefährlicher geworden, als dieselbe geborsten ist, der große Spalt auf beiden Seiten raucht, und eine große Fumarole sich am Eingange dieser Passage geöffnet hat, wodurch dieselbe mit einem heißen erstickenden Dampfe erfüllt wird, durch den Herr Daver, Sanitätsofficier der Marine, auf der dahin unternommenen Expedition beinahe den Tod gefunden hat."

1837. — 12. Februar. Guadeloupe. Am 12. dieses Monats hat sich eine Oeffnung im nordwestlichen Theile des Berges gebildet, und eine enorme Menge Wasser und Asche ist daraus hervorgedrungen, welche ihren Weg durch die Straße von Faujas genommen hat; es sind dadurch alle Flüsse, die von dieser Seite her Zufluß erhalten, ausgetreten. An manchen Stellen dieser Straße hat sich das Wasser bis über 7 Meter erhoben und alle ihm in den Weg kommenden Felsen fortgerissen.

28. Mai. Martinique. Moreau de Jonnès hat der Akademie folgendes Ereigniß gemeldet: „Ein Erdbeben hat in Martinique am 28. des letzten Mai, um 6 Uhr 35 Minuten Morgens, stattgefunden. Der Stoß ist sehr stark gewesen. Es ist bemerkenswerth, daß keiner der vulkanischen Vorgänge, welche neuerlich in Guadeloupe eingetreten sind, sich auf Martinique erstreckt hat, deren ausgebrannte Vulkane kein Zeichen der Thätigkeit gegeben haben."

trächtlich zu sein. — Zu Tariarmachi sind 56 Häuser eingestürzt und 20 Personen umgekommen. — Kirmir hat sein vornehmstes Quartier und 11 Personen eingebüßt. — Das Dorf Mantzoßr, wo man über 500 Feuerstellen zählte, gehört zu denen, welche am meisten gelitten haben: nur 5 Personen vermochten sich zu retten. — Zu Valekes hat ein einziges Haus widerstanden und viele Menschen sind umgekommen. — Bekeri ist zu zwei Drittheilen zerstört worden. — Versame ist gänzlich vernichtet. — Kometzi endlich ist verschlungen worden und an seine Stelle ein großer See getreten."

13. September. Niort und seine Umgebung. Nach einem von Herrn Tribert an mich gerichteten Briefe hörte man um 4 Uhr 30 Min. Abends ein unterirdisches Geräusch in der Richtung von Südwest nach Nordost, ziemlich ähnlich dem eines fernen Donners. Es dauerte über 10 Secunden lang fort und dann fühlte man die Erde zittern. Die Bewegung, welche erheblich genug war, daß manche Wohnung von außen dem Einsturz zu drohen schien, pflanzte sich auf einen Umkreis von 4 Meilen Radius fort.

27. October. St. Bertrand de Comminges. Herr Boubée hat an die Akademie der Wissenschaften ein Schreiben gerichtet, aus welchem ich folgende Stellen entlehne: „Gegen 4 Uhr Morgens ist der Boden lebhaft erschüttert worden, so daß alle Meubles in den Häusern stark geschüttelt und bis zu mehreren Centimetern über den Fußboden erhoben wurden. Alle Welt ist jählings erweckt und durch solchen nächtlichen Lärm erschreckt worden, sowohl zu St. Bertrand, als zu Loures, Valcabrère, Isaourt, Aula und in unserer ganzen Umgegend. Der Erdstoß hat ungefähr eine Minute lang gedauert; er bestand in einer raschen undulatorischen Bewegung, begleitet von einem unterirdischen Geräusche, vergleichbar dem Rollen eines schweren Wagens. Die Richtung dieses Stoßes, welche sich zu St. Bertrand leicht erkennen ließ, ging von Ost-Süd-Ost nach West-Nord-West, was genau dieselbe Richtung ist, welche die Schichten compacten Kalksteines der untern Kreideformation einhalten, worauf St. Bertrand gebaut ist, und welche mit der der ganzen Pyrenäenkette zusammenfällt. Ein zweiter, aber minder heftiger und namentlich minder lange anhaltender Stoß ließ sich eine Stunde nachher verspüren. Es sind mir keine Verwüstungen bekannt worden, welche durch das Erdbeben angerichtet worden wären; doch sind einige Wandfelder in meinem Museum ihres Gipsbewurfes beraubt worden, was mich annehmen läßt, daß minder feste Baulichkeiten größere Nachtheile erlitten haben müssen."

Andere interessante Details über dasselbe Ereigniß sind in einem von Philippe an Herrn Cordier gerichteten Schreiben angeführt: „Ich schlief, berichtet dieser Naturforscher, am 27. des letzten Octobers im Circus von Troumouse, als sich um drei Viertel auf 4 Uhr Morgens ein starker Erdstoß verspüren ließ. Unmittelbar nach diesem Stoße, welcher 4 bis

5 Secunden lang dauerte, hüllte eine Säule von brennender Schwefelluft den ganzen Circus ein. Zehn Minuten nach dem ersten fand ein zweiter, aber viel minder heftiger Stoß statt; darauf ein dritter, kaum merklicher, eine halbe Stunde nach dem zweiten. Beim ersten Stoße glaubte ich, der Circus werde ausgefüllt werden; denn man sah nichts als Blöcke von allen Seiten rollen."

1836. — 3. December. Guadeloupe. „Wir haben so eben, schreibt der Dr. Lherminier, einen Ausbruch der Soufrière gehabt, merkwürdig durch einen reichlichen Auswurf pulverförmiger Laven oder vulkanischer Aschen, nachdem seit einem Jahre häufige Erdbeben vorausgegangen waren. Dieser Ausbruch hat am 3. December um 2 Uhr Nachmittags begonnen, mit einem Geräusche wie von einem herabstürzenden und große Felsenstücke fortrollenden Strome, welches sich deutlich 3 bis 4 Minuten lang hören ließ. Seit dieser Zeit hat die Soufrière nicht aufgehört, Asche oder schweflige Dünste auszustoßen, deren durchdringender Geruch sich bis zur Stadt Basse-Terre spüren ließ. Die Asche, getrieben vom herrschenden Ostwinde, hat sich bis zum quartier des habitants verbreitet. Steigt man den Abhang der Soufrière hinan, so findet man solche fast nur in dem Raume zwischen dem Grand-Piton und der Porte-d'Enfer: das Plateau ist frei davon. Die Passage über die natürliche Brücke ist um so gefährlicher geworden, als dieselbe geborsten ist, der große Spalt auf beiden Seiten raucht, und eine große Fumarole sich am Eingange dieser Passage geöffnet hat, wodurch dieselbe mit einem heißen erstickenden Dampfe erfüllt wird, durch den Herr Daver, Sanitätsofficier der Marine, auf der dahin unternommenen Expedition beinahe den Tod gefunden hat."

1837. — 12. Februar. Guadeloupe. Am 12. dieses Monats hat sich eine Oeffnung im nordwestlichen Theile des Berges gebildet, und eine enorme Menge Wasser und Asche ist daraus hervorgedrungen, welche ihren Weg durch die Straße von Faujas genommen hat; es sind dadurch alle Flüsse, die von dieser Seite her Zufluß erhalten, ausgetreten. An manchen Stellen dieser Straße hat sich das Wasser bis über 7 Meter erhoben und alle ihm in den Weg kommenden Felsen fortgerissen.

28. Mai. Martinique. Moreau de Jonnès hat der Akademie folgendes Ereigniß gemeldet: „Ein Erdbeben hat in Martinique am 28. des letzten Mai, um 6 Uhr 35 Minuten Morgens, stattgefunden. Der Stoß ist sehr stark gewesen. Es ist bemerkenswerth, daß keiner der vulkanischen Vorgänge, welche neuerlich in Guadeloupe eingetreten sind, sich auf Martinique erstreckt hat, dessen ausgebrannte Vulkane kein Zeichen der Thätigkeit gegeben haben."

18. und 19. Octobre. Acapulco (Amerika). Ein Erdbeben hat, wie man sagt, diese Stadt fast vollständig zerstört.

7. November. Chili. Ein Erdbeben hat die Stadt Valdivia zerstört. Der Kapitän Coste constatirt, am 11. December, daß dieses Erdbeben den Boden bei der Insel Lemus um mehr als 2,30 Meter erhoben hat; Felsen, die sonst immer vom Meere bedeckt waren, blieben beständig frei; eine enorme Menge Muscheln und Fische in zersetztem Zustande, welche entweder durch eine plötzliche Erhebung oder durch die Oscillationen des Meeres auf das Gestade geworfen sind, bezeugen das erst vor Kurzem erfolgte Ereigniß. Eine große Menge entwurzelter und vom Meere bei diesen Erderschütterungen mit fortgerissener Bäume garniren die Küste.

Gay fügt in einem an mich gerichteten Briefe folgende Details hinzu: „Die merkwürdigste Thatsache, sagt er, die auch zu beweisen schien, daß die Bewegung in verticaler Richtung erfolgte, ist die, daß ein großer Mast, welcher mehr als 10 Meter tief in die Terrasse des Forts San-Carlos eingegraben und durch drei Eisenstücke festgehalten war, so rein herausgehoben worden ist, daß die Erde ringsum keinerlei Einrisse zeigte; das Loch ist ganz rund und von fast vollkommener Regelmäßigkeit geblieben."

In einem Briefe, welchen mir Vincendon-Dumoulin über diese Ereignisse geschrieben hat, findet sich ein recht interessantes Begegniß angeführt: „Sie erinnern sich, schreibt mir Dumoulin, daß das Erdbeben, welches die Stadt Valdivia zerstörte, am 7. November 1837 statt hatte. Nun ergibt sich aus den Tagebüchern, welche von den auf den Gambier-Inseln angesiedelten französischen Missionären gehalten werden, daß der 7. November 1837 durch eine außerordentliche Bewegung des Meerwassers bezeichnet war. Zwischen Mittag und 1 Uhr Nachmittags bemerkte Chausson, Pfarrer der Insel Taravaï, daß das Meer rasch stieg. Diese aufsteigende Bewegung war von kurzer Dauer, und 3 Minuten nachher fing das Meer an zu sinken, erreichte das Niveau der tiefsten Aequinoctial-Ebbestände und stieg von Neuem. In einem Zeitraume von 4 Stunden führten diese Oscillationen zehn Fluthöhen und ebenso viele Ebben herbei. Diese Art Wiederklang des Erdbebens von Valdivia auf Inseln, welche ungefähr 42 Grade westlicher liegen, scheint mir eine sehr merkwürdige Thatsache."

Auf den Samoa- oder den Schifferinseln ließen sich am 7. und 8. November 1837 die Erdbeben auch fast ohne Unterbrechung spüren; die größte Verwirrung herrschte unter der Bevölkerung; am 8. um 2 Uhr Nachmittags fingen die verticalen Oscillationen des Meeresniveaus an; man hat constatirt, daß sie über 3 Stunden fortdauerten.

Eben so beobachtete man am 8. November auf den Vavao-Inseln eine außerordentliche Oscillation des Meerwassers, ein Fluten hin und

wieder, welches sich alle 10 Minuten und zwar länger als 36 Stunden hindurch wiederholte.

25. November. Bahama-Bank. Moreau de Jonnès hat der Akademie der Wissenschaften folgende Thatsache mitgetheilt: Am 25. November 1837 bemerkte die Brigg Cäsar von Havre bei der Ueberfahrt über die Bahama-Bank ein Feuer, welches zu einer enormen Größe anwuchs, so daß der Himmel und der Horizont in Flammen schienen. Diese Erscheinung, deren Zeuge die Brigg vier Stunden lang war, schien dem Kapitän und den Passagieren ein unterirdischer vulkanischer Ausbruch zu sein. Am darauf folgenden 3. Januar fand der Kapitän der Sylphide von Havre in derselben Meeresgegend das Wasser, welches er im Laufe von zwölf Reisen, die ihn über dieselbe Bank geführt hatten, immer klar gesehen, trübe und weißlich.

30. November. Martinique. Moreau de Jonnès hat an die Akademie der Wissenschaften folgende Note gerichtet: „Am 30. November 1837, um 8 Uhr 30 Min. Abends, hat ein Erdbeben in Martinique stattgefunden. Der Stoß ist stark gewesen. Die Temperatur des Tages war sehr hoch gewesen und hat in dieser Hinsicht merkwürdig mit der Kühle der vorhergehenden Tage contrastirt."

1838. — 23. Januar. Konstantinopel. Der Admiral Roussin führt in einem Briefe, den er aus Therapia unter dem Datum des 27. Januar an mich gerichtet hat, folgende Thatsache an: „Um 9 Uhr 35 Min. fühlten wir zwei Stöße; sie hatten in der Richtung des Meridians statt, welche zugleich die Richtung des Theiles vom Bosporus ist, an dem wir wohnen. Die Luft war während des Stoßes ruhig; aber der Nordwind, welcher kurz vorher herrschte, hat bald nachher wieder angefangen. Die Bewegung scheint auf der asiatischen Küste des Bosporus nicht wahrgenommen zu sein."

23. Juni. Pesaro. Mamiani führt in einem an mich gerichteten Briefe an, daß bei dem Erdbeben, welches um 9 Uhr 55 Min. zu Pesaro gespürt wurde, das Niveau des Wassers in den Brunnen sich geändert hat, wie man dieß oft bei diesen Ereignissen findet; während es aber sonst meist eine Erniedrigung ist, was man beobachtet, stieg in diesem Falle das Wasser in wenigen Augenblicken um 1,50 bis 2 Meter.

1839. — 1. Januar. Vesuv. Um 6 Uhr Morgens begann ein vulkanischer Ausbruch, welchen Leopold Pilla studirt und sehr sorgfältig in einem an Elie de Beaumont gerichteten Briefe beschrieben hat, der in die Comptes rendus der Akademie, t. VIII, p. 250 aufgenommen ist. „Ein ungewöhnlicher Regen kleiner Steine (lapilli) fiel auf Neapel und Resina, und dauerte 2 bis 3 Minuten. Ein sehr rascher Lavastrom ergoß sich aus dem Innern des Kraters auf Seiten der Eremi-

tage. Dieser Strom erreichte im Zeitraum einer halben Stunde den Fuß des Kegels und gelangte fast noch eine Meile darüber hinaus. Am 2., zu derselben Stunde als Tags zuvor, hatte der Vulkan einen neuen und viel heftigern Ausbruch. Nach einem Rauchausstoßen vom schönsten Effecte ließ der Berg sehr starke und häufige dumpfe Geräusche hören. Dann ergossen sich zwei andere Ströme aus dem Krater; der eine auf Seiten von Resina, der andere von Pompeji. Der Ausbruch dauerte mit gleicher Stärke den ganzen Tag fort, und gewährte am Abend das prachtvollste Schauspiel, das man sehen konnte. Der Gipfel des Vulkans stellte eine große Feuermasse dar, von welcher ein Theil in Gestalt brennender Bänder herabfloß, indeß der andere zu großer Höhe geschleudert wurde, in Form brennender Steine oder vielmehr Felsquader, welche beim Herabfallen auf die Seitenwände des Kegels denselben wie mit einem Feuermantel bedeckten. Nach den Beobachtungen von Capocci wurden die Steine bis zur Höhe von ungefähr 300 Meter über die Mündung geschleudert. Die Explosionen erfolgten ohne Unterbrechung, als wenn sie durch ein anhaltendes unterirdisches Gebläse erzeugt würden. Mitten in den Feuersäulen sah man Blitze nach sehr verschiedenen Richtungen fahren; am häufigsten ging ihre Richtung von unten nach oben; manchmal nach der Quere; oft auch von oben nach unten. Am 3. nahm die Stärke des Ausbruches sehr ab; aber das Spiel der elektrischen Blitze inmitten der sich aus dem Vulkane erhebenden Rauchsäule erreichte sein Maximum; sie waren selbst am vollen Tage sichtbar; man sah sie in Zwischenzeiten von 1 bis 2 Minuten sich folgen; kein Geräusch begleitete sie oder folgte ihnen. Während diese Vorgänge auf dem westlichen Theile des Vulkans stattfanden, sah man auf dem südlichen Theile Erscheinungen anderer Art. Die Rauchmasse, welche am Morgen ausgeworfen und durch den Nordwind nach der Seite von Castellamare geführt worden, erzeugte einen so dichten Regen von kleinen Steinen, daß die ganze Ebene in wenigen Stunden mit einer Lage von 11 bis 16 Centimetern bedeckt war. Alle Gemüse- und Getreidepflanzen, die ganze krautartige Vegetation auf diesen Feldern wurde vernichtet. Die Wege, selbst die Dächer der Häuser wurden damit überschüttet, und man häufte eine so große Menge davon in den Straßen auf, daß man nicht mehr darin gehen konnte. Die Heftigkeit des Ausbruchs sank von diesem Tage an, und am 5. hörte er ganz auf."

In einem an Elie de Beaumont gerichteten Briefe hat Capocci angeführt, daß nach dem Ausbruche vom 1. Januar die Abweichung der Magnetnadel sich plötzlich um wenigstens einen halben Grad vermindert hat.

11. Januar. Martinique. Der Schiffsfähndrich Pacine an Bord der Recherche, hat ein Erdbeben, das sich auf dieser Insel ereignete, folgendermaßen beschrieben:

„Es war um 6 Uhr Morgens, als das Schiff in allen seinen Theilen durch einen Stoß erschüttert wurde, welcher fast 40 Secunden gedauert hat. Die Bramstangen schwankten wie Bambusstöcke hin und her. Einige Secunden nachher sah ich auf der Küste eine Art Dampf aufsteigen, den ich für den Schaum des überflutenden Meeres nahm; aber dies war eine Täuschung, denn dieser Dampf drang durch die Spalten des Erdbodens hervor. Darauf begann der Einsturz der Häuser; diejenigen, welche längs der Küste standen, erzeugten im Einstürzen Staubwolken, wie wenn eine Woge, indem sie sich überschlägt, zerstiebt. Ein dicke Wolke solchen Staubes verbarg mehrere Minuten lang das Land unsern Augen; inmitten dieses Chaos erhob sich ein fürchterliches Geschrei aus den Tausenden von Kehlen der unglücklichen Bewohner. Die ganze Bemannung des Fahrzeuges, fünfhundert Leute zählend, war 10 Minuten nachher am Lande. In einigen Stunden wurden zweihundert noch lebende Personen aus den Trümmern hervorgezogen und am Abend hatte man vierhundert Leichname gefunden. Das Kriegs- und Seehospital war von Grund aus zerstört. Denken Sie sich beide Mauern gegen einander gelehnt und das Dach darüber; doch hatten wir das Glück, einige Menschen in noch lebendem Zustande zu retten."

14. April. Algier. Dr. Guyon hat ein zu Algier verspürtes Erdbeben in folgender Weise beschrieben:

„Letzten Sonntag, am 14. des laufenden Monats, um 2 Uhr 5 Min. Nachmittags, haben wir ein unterirdisches Geräusch gehört, welches von Südost nach Nordost gerichtet war, und worauf unmittelbar eine allgemeine Erschütterung der Häuser und anderer Bauwerke folgte; hier und da in der Stadt stürzten Mauerwände, die schon den Ruin drohten, zusammen. Der Stoß hat zwei bis drei Secunden gedauert und ist etwas mehr im obern Theile der Stadt als im untern oder Seetheile gefühlt worden. Im Augenblicke, wo er statt hatte, war die Atmosphäre ruhig, der Himmel schön, mit einem ganz leichten Hauche aus Süd-Ost. In dem von mir bewohnten Hause, gelegen auf einem von den Meeresfluten bespülten Felsen, in ungefähr 9,70 Meter Höhe über dem Meeresniveau, zeigte das Barometer 760 Millimeter; das hunderttheilige Thermometer 17,5°; das Saussure'sche Hygrometer 67°. In der vorhergehenden Nacht hatten wir, bei einer vollkommenen Windstille, ein Gewitter erlebt, das sich von den gewöhnlichen Gewittern unterschied; es schien in den untersten Regionen der Atmosphäre stattzufinden. Während und nach demselben fiel sehr reichlich ein trockner Hagel in Massen von unregelmäßiger Form. Es hatte das Ansehen, als ob er tonnenweise aus geringer Höhe über der Erdoberfläche herabgeschüttet würde."

Ein zweiter Brief des Dr. Guyon fügt folgende Details hinzu:

„Der Erdstoß ist ziemlich stark zu Constantine, namentlich im Mittelpunkte der Stadt, wahrgenommen worden. Zu Oran hat man Nichts gefühlt; aber gleichsam zum Ersatz dafür ist diese Stadt während der drei Tage, die dem Ereigniß vorhergingen, d. i. den 11., 12. und 13. April aufs Heftigste durch einen Orkan heimgesucht worden. Während dieses Orkans, dessen Gleichen seit unserer Occupation von Afrika noch nicht erlebt worden war, sind die meisten Fahrzeuge, welche sich in den Häfen von Mers-el-Kebir und Arzew fanden, auf die Küste geworfen worden. Er war von einem schrecklichen Meeresaufruhr begleitet, wodurch alle Arbeiten am Quai der Stadt, so wie die an der neuen Straße von Mers-el-Kebir zerstört worden sind. Ein gleiches Wetter herrschte zu derselben Zeit zu Bona, wo unser Erdbeben eben so wenig bemerkt worden zu sein scheint."

2. August. Martinique. Nach einer der Akademie von Moreau de Jonnès gemachten Mittheilung hat dieses neue Erdbeben um 2 Uhr 45 Min. Morgens stattgefunden. Es hat aus zwei Stößen bestanden, welche eben so heftig als die im Monat Januar waren, jedoch mit dem beachtenswerthen Unterschiede, daß sie nicht von Unten nach Oben erfolgt sind, weshalb sie auch nicht dieselben Zerstörungen angerichtet haben. Doch sind die Mauern, welche schon durch das erste Erdbeben wankend geworden waren, eingestürzt und eine gute Anzahl derer, die erst neu erbaut waren, schadhaft geworden. Man hat diesmal den Tod keiner Person zu beklagen gehabt, obschon viele Unfälle stattgefunden.

1841. — 25. Januar. Staat New-York (Vereinigte Staaten). Herr de Castelnau berichtet, daß die Stöße, welche eine Dauer von 15 bis 20 Secunden hatten, von einem Geräusche begleitet waren, vergleichbar dem, welches durch das Fahren schwerer Wagen entsteht. Die Richtung des Stoßes ging von Westen nach Osten.

4. Juli. Ein ziemlich heftiges Erdbeben ist in der Mitte von Frankreich während der Nacht vom 4. zum 5. Juli 1841 gefühlt worden. Ich will hier ein Resumé der Mittheilung geben, welche ich der Akademie der Wissenschaften in der Sitzung vom 12. Juli nach den mir über dieses Ereigniß zugekommenen Angaben gemacht habe.

Im Departement des Indre. Ein erster Stoß ließ sich am 29. Juni um 10 Uhr Morgens spüren, welchem nach einigen Minuten Zwischenzeit ein zweiter folgte; beide waren schwach, aber von einem fortgesetzten stoßweisen unterirdischen Geräusche begleitet. Tags darauf, um 11 Uhr 30 Minuten, wiederholte sich dieselbe Erscheinung, aber mit größerer Heftigkeit. An den vier darauf folgenden Tagen herrschte ein starker Süd-Westwind. In der Nacht vom 4. zum 5. Juli trat eine so starke Detonation und ein so heftiger Stoß von 10 bis 12 Secunden Dauer ein,

daß mehrere Personen in ihrem Bette umgekehrt oder aus dem Bette geworfen wurden, und daß die ganze Bevölkerung infolge dessen aus den Wohnungen stürzte, in angstvoller Erwartung dessen, was kommen sollte, denn schon waren Feueressen und behauene Steine von den Häusern gefallen; und an mehreren Orten erhoben die von ihren Stangen herab und durch einander gefallenen Hühner ein Schreckensgeschrei; die Hunde heulten, die Ochsen brüllten und schienen in großer Unruhe; Pferde, im Gange auf der Straße, waren zitternd stehen geblieben und wollten nicht vorwärts; kurz, ein allgemeiner Schrecken schien sich der Natur bemächtigt zu haben, als eine Viertelstunde nachher ein neuer Stoß, fast eben so heftig als der erste, denselben aufs Höchste steigerte. Man fühlte einen dritten Stoß um 4 Uhr Morgens; er war schwächer als die andern, und wenn noch ein vierter, zwei Stunden später gespürt ward, so war er doch fast unmerklich. Die Bewegung schien vielen Personen von Süden zu kommen und nach Norden vorzuschreiten.

In Blanc-sur-Indre hat man, um 25 Min. nach Mitternacht, einen Stoß gefühlt, welcher stark genug war, die Meubles in Schwankung zu versetzen. Der Himmel war etwas gewitterhaft, aber still.

Am 30. Juni und 1. Juli 1841 wurden Stöße zu Chatillon-sur-Indre und zu Buzançais gefühlt. Der Stoß am 30. Juni fand um $11^1/_4$ Uhr Morgens statt. Ein rollendes Geräusch kündigte denselben an. Die Thüren und Fenster klappten; Stühle, Küchengeräthe schwankten. Um 11 Uhr 25. Min. fühlte man einen zweiten Stoß, der minder stark als der vorhergehende war.

Zu Arnay-le-Duc (Côted'Or), spürte man zwischen Mitternacht und $^1/_2$ Stunde nach Mitternacht drei Stöße, heftig genug, um Stühle und Betten in starkes Schwanken zu versetzen.

Zu Bourges, $^1/_2$ Stunde nach Mitternacht, fand eine Erhebungsbewegung und zwei Stöße statt; man hörte ein starkes Geräusch, als wenn eine schwere Last in den obern Stockwerken niedergeworfen würde. Heller Himmel, kühler Wind. Die Schildwachen am Thore Don Carlos glaubten, die Cathedrale würde einstürzen. Die Soldaten des Artillerieregiments stiegen in den Hof der Caserne hinab. Gegen 3 Uhr fühlte man noch einen sehr schwachen Stoß.

Zu Caumaire, bei Rochefort, südlich von Tours (Indre und Loire), fühlte man gegen Mitternacht einen starken, von Süden nach Norden gerichteten Stoß, welcher 2 bis 3 Secunden dauerte. Man hörte ein Geräusch, als wenn ein Dutzend Diligencen zugleich über das Pflaster rollten. Abends hatte man bemerkt, daß die höchsten Wolken durch Südwind und die niedrigsten durch Nordwind getrieben wurden.

Zu Langé, Canton Valençay (Indre), 28 Minuten nach Mitternacht der stärkste Stoß; der zweite 4 bis 5 Minuten nach dem ersten;

der dritte um 3 Uhr 44 Min.; der letzte sehr schwache um 3 Uhr 45 Min. Die Richtung der Stöße schien von Süden nach Norden zu gehen. Der Himmel war im Westen bedeckt, und ein Westwind erhob sich nach den Stößen. Ueberall sind die Bewohner geweckt worden und im Tumult aus den Häusern gestürzt.

Zu Pont-le-Voy, $1/2$ Stunde nach Mitternacht; erster Stoß von Norden nach Süden gerichtet; dumpfes und tiefes Geräusch; die Meubles zitterten. Um $3^1/_2$ Uhr neuer Stoß, sehr starker Wind. Es regnete reichlich.

Zu Quinçai, Commune Meusnes, bei Selles-sur-Cher, 40 Kilometer südlich von Blois. Um 40 Minuten nach Mitternacht ein starker Stoß, welcher von Westen nach Osten zu gehen schien. Geräusch wie von einem über Steine rollenden Wagen. Gegen $3^1/_2$ Uhr minder starker Stoß als der erste. Der Donner grollte zu dieser Zeit von fern.

Bei Nogent-sur-Vernisson (Loiret), $3/4$ Uhr nach Mitternacht heftiger von Norden nach Süden gerichteter Stoß; die Gegenstände geriethen sichtlich in Bewegung; der Himmel war bedeckt aber ruhig; man empfand eine erstickende Hitze.

Zu Chartres, $1/2$ Stunde nach Mitternacht, ein starker Stoß. Hierbei fand ein heftiges Gewitter statt.

Zu Donnemarie (Seine und Marne), 40 Minuten nach Mitternacht drei starke, anscheinend von Süden nach Norden gerichtete Stöße. Der zweite machte die Thüren krachen.

Zu Rambouillet, um 37 Minuten nach Mitternacht heftige Oscillation von Westen nach Osten, mit sehr starkem Geräusch. Die Fenster, die Thüren, die Meubles machten einen schrecklichen Lärm. Der Himmel war still, aber ein Gewitter im Anzuge.

Zu Petit-Vaux, Commune Epinay bei Lonjumeau, $1/2$ Stunde nach Mitternacht fand ein starker Stoß statt.

Zu Grignon (Seine und Oise). $1/2$ Stunde nach Mitternacht fühlte man einen ziemlich starken Stoß in der Richtung von Nordost nach Südwest, welcher sich fast unmittelbar darauf erneuerte.

Jomard, Mitglied des Instituts, hat zu Orsay (22 Kilometer von Paris) $1/2$ Stunde nach Mitternacht einen starken Stoß in der Richtung von Süden nach Norden gefühlt, dann einen zweiten schwächern, dann noch fünf abermals schwächere. Im Ganzen 7 Stöße.

Zu Chevreuse, $1/2$ Stunde nach Mitternacht starker, von Nordosten nach Südwesten gerichteter Stoß.

Champollion, einer der Conservatoren der königlichen Bibliothek, hat zu Sèvres (Seine und Oise), $1/2$ Stunde nach Mitternacht, drei Stöße nach einander, in der Richtung von Westen nach Osten gefühlt.

Zu Meulan (Seine und Oise), $^1/_2$ Stunde nach Mitternacht, drei Stöße nach einander, in der Richtung von Norden nach Süden.

Zu Courcelles, Canton Marines, Arrondissement Pontoise, $^1/_2$ Stunde nach Mitternacht mehrere Stöße.

Zu Paris fühlte man $^1/_2$ Stunde nach Mitternacht eine undulatorische Bewegung in der Richtung von Nordosten nach Südwesten. Zwei andere Stöße folgten auf jene Bewegung in Zwischenzeiten von 3 bis 4 Sec. Nach den Journalen des Observatoriums hat das Erdbeben der Nacht vom 4. zum 5. Juli weder den Gang der Uhr für Sternzeit, noch den Gang der Uhr für mittlere Zeit gestört. Die Balanciers dieser beiden Uhren oscilliren in der Meridianebene. Eine Störung von zwei Zehntheilen einer Secunde wäre bemerklich geworden. Auch hat man sich durch den Vergleich der vor dem Erdbeben angestellten Beobachtungen mit den nachher angestellten überzeugt, daß die Axe des Meridianfernrohrs auch nicht um drei Zehntheile einer Gradsecunde verrückt worden ist. Die Collimation des Mauerkreises ist ebenfalls unverändert geblieben.

Am 5. August Saint-Pierre (Martinique). Ein starkes Erdbeben ward um 1 Uhr 42 Min. wahrgenommen. Die Oscillationen fanden in horizontalem Sinne statt und waren von Nordost nach Südwest gerichtet. Man notirte drei Stöße von zunehmender Heftigkeit. Das Thermometer zeigte dabei 33,1° und die Hitze war seit einigen Tagen erdrückend. Eine Viertelstunde nach dem Ereignisse war das Barometer um 2 Millimeter gefallen und das Wetter hatte sich zu Regen gewendet.

1842. — 5. Februar. Daussy hatte geglaubt, aus seinen Untersuchungen das Dasein eines unterseeischen Vulkans unter ungefähr 0° 20′ südl. Breite und 22° westl. Länge ableiten zu können. Er las hierüber einen Aufsatz in der Akademie, in der Sitzung vom 16. April 1838. Durch die zwei folgenden Beobachtungen hat seine Ansicht eine weitere Bestätigung erhalten. Der Kapitän Mason, Commandant des Neptun, berichtet in seinem Journal: „Am 5. Februar 1842, um 5 Uhr Morgens, als wir uns unter 0° 57′ südl. Br. und 20° 47′ westl. L. von Greenwich (23° 7′ westl. von Paris) befanden, fühlten wir an Bord des Schiffes Neptun, welches von China nach England segelte, einen Stoß und eine Erschütterung, wie wenn ein Fahrzeug ein Korallenriff passirt. Die Bemannung und die Passagiere stiegen in aller Eile auf das Verdeck, in dem Gedanken, daß das Schiff aufgestoßen sei. Die Bewegung dauerte fast eine Minute und war von einem dumpfen rollenden Geräusche begleitet. Achtundzwanzig Tage nachher traten wir im Verkehr mit dem von Indien kommenden Harrison. Man hatte an Bord dieses Fahrzeuges einen eben solchen Stoß zu derselben Stunde unter 0° 30′ südl. Br. und 21° 55′ westl. L. (24° 15′ westl. von Paris) gefühlt. Ein Brief von

Rackham, Commandanten des Schiffes Anna-Marie von Liverpool, datirt Bombay, den 22. Mai 1842, berichtet folgende Thatsachen: „Am 19. Januar, die Insel Ferro in Sicht; dann westlich bei den Inseln des grünen Vorgebirges vorbeigefahren. Am 5. Februar leichte Brise, ruhiges Meer, schönes Wetter. Um 5 Uhr Morgens wurde ich durch einen heftigen Stoß des Schiffes und ein dumpfes rollendes Geräusch erweckt. Mein erster Gedanke war, daß das Schiff einer Gefahr begegnet sei, mein zweiter, daß es vom Blitze getroffen und die Masten gestürzt seien. Als ich auf das Verdeck gestiegen war und mich nach allen Seiten umsah, erblickte ich das Schiff vollkommen über Wasser, aber in einer Erschütterung begriffen, als wenn es in Stücke gehen sollte, so daß der Steuermann das Steuerruder nicht mehr zu halten vermochte. Die ganze Mannschaft war bald auf dem Verdecke, in panischem Schrecken wegen dieses fast eine Minute andauernden fürchterlichen Bebens. Um 5 Uhr 50 Minuten fühlte man einen leichten Stoß; um 9 Uhr 45 Minuten einen andern noch schwächeren; endlich, fast um Mittag, einen letzten kaum merklichen. Bei der zu Mittag vorgenommenen Bestimmung ergab sich die Breite zu 0° 44′ südl. und der Länge zu 20° 16′ westl. von Greenwich (22° 36′ westl. von Paris); von 5 Uhr bis Mittag hatte der Weg südwestlich 26 Meilen betragen, was für die Lage um 5 Uhr Morgens 0° 26′ südl. und 22° 21′ westl. geben würde.“

18. April. Athen. Um 10 Uhr 5 Minuten Morgens hat man ein Erdbeben gefühlt, welches auch zu Maina und in der Kette des Taygetos stattgefunden hat.

7. Mai. St. Domingo. Um 5 Uhr Abends fühlte man in einem großen Theile der Antillen heftige Stöße. Die Stadt des Caps hat viel gelitten; an andern Orten sind eine Anzahl Häuser zerstört worden. Die Stöße haben sich an den beiden folgenden Tagen wiederholt.

Im December. Es fand ein prachtvoller Ausbruch des Aetna statt; die Dampfmassen und die durch den Krater ausgeworfene Asche erreichten eine Höhe von 1300 Meter über dem Gipfel des Vulkans.

1843. — 8. Februar. Guadeloupe, um 10 Uhr 35 Min. Morgens. Es fand ein Erdbeben in den Antillen statt, wodurch Pointe-à-Pitre zerstört worden ist. Der heftigste Stoß dauerte 90 Secunden. Man fühlte Bewegungen des Bodens bis zum 17. März und tägliche Stöße während eines Theils des Sommers. Hippolyte Chocque, ein geschickter Uhrmacher, der in der Stadt etablirt ist, hat die besondern Umstände des Ereignisses in einem, an den Gouverneur der Insel, Contreadmiral Goubeyre, gerichteten Briefe folgendermaßen beschrieben. „Die Stunde, zu welcher das Ereigniß statt gehabt, wird in allen Berichten, welche bis heute veröffentlicht worden sind, verschieden angegeben. Da

die Stöße in ziemlich großen Entfernungen gefühlt worden sind, so ist wichtig, daß der Ausgangspunkt wohl bestimmt werde. Besser als sonst Jemand vermag ich für den genauen Moment einzustehen, wo das Ereigniß eingetreten ist. Durch den unterirdischen Lärm, welcher den Stößen voranging, aufmerksam gemacht, beeilte ich mich, den Stand vor meiner astronomischen Pendeluhr einzunehmen, in der doppelten Absicht, sie zu beobachten und vor Schaden zu hüten. Dieses Instrument, dessen absoluter Stand durch zahlreiche Beobachtungen immer wohl bestimmt war, zeigte genau 10 Uhr 49 Min. 30 Sec. mittlerer Zeit. Bei dem ersten Stoße hatten die Oscillationen des Pendels zuerst von Norden nach Süden, unmittelbar darauf von Osten nach Westen, dann im Kreise statt; endlich, da der Fußboden unter mir wich, und mein Haus einstürzte, stürzte ich mit. Unter den Trümmern und gegen Ende des Ereignisses konnte ich bemerken, daß die Stöße von Unten nach Oben oder vielmehr in zitternden Bewegungen bestanden. Die geringe Zwischenzeit, welche zwischen dem Anfange der Stöße und meinem Falle verflossen ist, hat mir nicht erlaubt, die Magnetnadel oder das Hygrometer zu beobachten. Das Barometer schwankte vermöge der Bewegung des Bodens um 50 bis 60 Millimeter. Um 9 Uhr zeigte es 767 Millimeter und das hunderttheilige Thermometer 29° im Schatten. Das Wetter war ausnehmend schön; die am Morgen etwas wolkige Atmosphäre war eine halbe Stunde vor dem Ereignisse vollkommen rein geworden. Als eine Erscheinung, von der ich an dem Orte, wo ich mich befand, allein Zeuge war, die sich aber nach der Angabe mehrerer Personen an andern Orten wiederholt hat, ist anzuführen, daß ich im Augenblicke meines Sturzes mit dem Hause eine bläuliche Flamme aus der Erde dringen und ungefähr 2,5 Meter über den Boden aufsteigen sah; ihre Breite mochte an der Basis 0,30 Meter betragen." Deville hat seinerseits viele Beobachtungen gesammelt. Verschiedene longitudinale Spalten des Bodens haben Wasser und schlammige Substanzen bis zu einer Höhe von 1,50 Meter ausgeworfen. Beträchtliche Erdfälle haben in den Uferabhängen am Meere und in den mächtigen und mehr betroffenen Gebirgsmassen der vulkanischen Ketten stattgehabt. Dieser Beobachter hat constatirt, daß der Stoß zu Cayenne und an einigen Orten in Nordamerika gefühlt worden ist.

17. März. Céloron de Blainville hat der Akademie der Wissenschaften folgende Mittheilung gemacht: „Zwischen der östlichen Spitze von Marie-Galante und Guadeloupe, ungefähr in der Mitte des Canals, sprang eine sehr starke Wassersäule von schwärzlicher Farbe bis zu großer Höhe wirbelnd in die Luft empor; sie erhob sich in Strahlen; und Rauch oder vielmehr Dampf bedeckte im ganzen Umkreise auf ziemlich beträchtliche Weite das Meer; diese Erscheinung hat ungefähr eine halbe Stunde gedauert. Wahrscheinlich ist es die Wirkung des unter-

seeischen Vulkans, dessen Ausbruch hier stattfand, worauf die wiederholten Erdstöße seit der schrecklichen Katastrophe des 8. Februar und vielleicht die Katastrophe selbst zu schreiben sind. Ich habe deren in einer Nacht bis fünf gezählt; andere Personen fühlten ihrer noch mehr.

2. Mai. Fermo (Italien). Zu Grotta-a-Mare, in der Delegation von Fermo, fühlte man ein ziemlich starkes Erdbeben. Ein Felsen löste sich von den Bergen los, die sich längs der Via Aprutina hinziehen. Mehrere Individuen sind umgekommen.

25. Juli. Temesvar (Ungarn). Man hat ein starkes Erdbeben gefühlt, welchem ein Schwanken des Bodens mit einem unterirdischen Krachen voranging. Häuser in dieser Stadt sind eingestürzt.

14. September. Kroatien. In 24 Stunden fanden mindestens 10 Stöße statt, abwechselnd undulirend und in plötzlichen Erschütterungen. Sie sind zu Ragusa, zu Ombla und in der Herzegowina gefühlt worden. Das Meer war in dem Hafen von Gruvosa und der Bai von Ragusa sehr unruhig. Das Ereigniß ist auf der Insel Curzola gespürt worden, wo das Barometer um 16 Millimeter gesunken ist. An diesen verschiedenen Orten gingen nach der Angabe von Colla den stärksten Stößen Detonationen, unterirdische Geräusche oder ein Rauschen in der Luft wie von einem Schwarm Vögel vorher Man hat Nichts von erfolgten Unfällen in Erfahrung gebracht, obschon der Schrecken der Bevölkerung außerordentlich war.

18. October. Rhodus. Man fühlte 30 Secunden hindurch einen heftigen von Süden nach Norden gerichteten Stoß. Auf der in der Nachbarschaft von Rhodus gelegenen Insel Kalki fielen Gebäude ein und ein Berg stürzte zusammen.

26. October. Erzerum (türkisches Armenien). Man hat um 11 Uhr 30 Min. Morgens einen heftigen undulatorischen Stoß in der Richtung von Süden nach Norden gefühlt. Vier bis fünf Personen sind umgekommen; die Bevölkerung hat die Stadt verlassen.

22. December. Cherbourg und St. Malo. Einige Minuten vor 4 Uhr Nachmittags hat man einen starken Stoß gefühlt. Er ist kaum im Innern der Stadt empfunden worden, aber sehr stark im Quartier Mielles und in Tourlaville u. s. w. gewesen. Auch hat das Ereigniß zu derselben Stunde in der Umgegend von St. Malo stattgefunden, und mehrere Einwohner von Paramé haben berichtet, ihre Häuser hätten geschwankt.

1844. — 2. Februar. Sicilien. Während der Nacht, fühlte man in einer der Schwefelgruben der Provinz Caltanisetta einen ziemlich hef-

tigen Stoß, begleitet von einem Erdfalle, durch den zwei Arbeiter verschüttet wurden.

12. Mai. Ispahan (Persien). Ein Erdbeben hat eine Menge Gebäude und selbst eine Moschee umgestürzt Das Ereigniß hat sich über eine große Fläche, z. B. nach Aderbidschan und Irak, erstreckt. Mianeh, welches in einiger Entfernung von Tauris liegt, scheint am meisten gelitten zu haben. Die Hälfte der Häuser ist umgestürzt und ein Theil der Bevölkerung umgekommen.

29. August. Cayenne. Um 3 Uhr 30 Min. Morgens hat man in einigen Quartieren der Colonie, so wie in Cayenne ein ziemlich starkes Erdbeben gefühlt. Der erste Stoß hat 8 bis 10 Secunden gedauert; ein zweiter blos 2 bis 3 Secunden.

1845. — 19. Februar. Neu-Granada. Der Oberst Joaquin Acosta hat der Akademie der Wissenschaften folgende Mittheilung gemacht: „Gegen 7 Uhr Morgens hörte man ein starkes unterirdisches Geräusch an den Ufern des Magdalenenstroms, zwischen zwei um mehr als 4 Myriameter von einander entfernten Punkten. Diesem plötzlichen Geräusche folgte ein Erdbeben. Dann ergoß sich vom Nevado de Ruiz durch den Rio Lagunilla, dessen Quellen bei der vulkanischen Gruppe Ruiz liegen, eine ungeheure Flut dicken Schlammes, welche das Bett dieses Flusses schnell ausfüllte, Bäume und Häuser bedeckte oder mit fortriß, und Menschen und Thiere begrub. Die ganze Bevölkerung des obern und engsten Theiles des Lagunilla-Thales ist umgekommen. In dem untern Theile retteten sich mehrere Personen dadurch, daß sie seitlich nach den Höhen flohen; andere blieben auf den Gipfeln von kleinen Bergen abgeschnitten, wo es unmöglich war, ihnen zeitig genug zu Hülfe zu kommen, um sie dem Tode zu entreißen. Man rechnet die Zahl der Opfer auf 1000. Mit Ungestüm zur Ebene gelangend, theilte sich der Strom in zwei Arme; der beträchtlichere folgte dem Laufe des Lagunilla und nahm so seine Richtung nach dem Magdalenenstrom; der andere durchlief, nachdem er einen ziemlich hohen Kamm überstiegen, das Thal St. Domingo, riß ganze Wälder um und mit sich fort, in den Fluß Sabandija hinein, worin sie bald eine ungeheure Barriere bildeten. Hiermit trat die dringende Gefahr einer Ueberschwemmung der stromabwärts liegenden Ländereien ein. Glücklicherweise ertheilte ein in der Nacht eingetretener reichlicher Regen den Gewässern einen hinreichenden Impuls, um sich einen Weg durch diese Anhäufung zerbrochener Bäume, Felsen und stinkenden Schlammes zu bahnen. Mit derselben fanden sich noch enorme Eisblöcke gemengt, die von den Cordilleren so massenhaft herabgekommen waren, daß eine mehrtägige Temperatur von 28° bis 29° nicht hinreichte, sie ganz zu schmelzen. Und zwar stammte diese Eismasse aus einer Höhe von 4800 Metern,

welches die Grenze des ewigen Schnees unter dieser Breite von 4° 50′ ist. Dies war seit Menschengedenken das erste Mal, daß die Bewohner der glühenden Ufer des Magdalenenstroms Wasser, das durch Kälte erstarrt war, gesehen; mehrere Personen erfroren. Die Tiefe der Schlammschicht ist sehr verschieden; gegen den obern Theil erreicht sie oft 5 bis 6 Meter. Nach einer approximativen Berechnung würde die eingestürzte (éboulée) Masse, welche in Gestalt eines weichen und sehr homogenen Teiges aus den Seitenwänden des Vulkans Ruiz, der nach Degenhart eine Höhe von 6000 Meter hat, hervorgedrungen ist, über 300 Millionen Tonnen betragen. Zur Zeit der großen Erdbeben im Jahre 1828 hat man in den Flüssen eine enorme Menge todter Fische bemerkt."

September. Island. Der Hekla hat einen so starken Ausbruch gemacht, daß man eine große Menge Asche auf den Orcaden gesammelt hat, und daß alle Fahrzeuge, welche diese Seestriche befuhren, mit einer Schicht vulkanischen Staubes von mehreren Centimetern Dicke bedeckt wurden. Der Hauptstrom der Lava hatte 16 Kilometer Länge, 2 Kilometer in seiner größten Breite und eine Dicke von 15 bis 25 Meter.

1846. — Am 3. Februar begann ein Ausbruch des Vesuvs, der sich zu wiederholten Malen erneuerte und die Höhe des brennenden Kegels merklich vermehrte.

14. Juni. Point-à-Pitre (Guadeloupe). Moreau de Jonnès hat der Akademie folgende Mittheilung gemacht: „Seit 3 Uhr Nachmittags bis zum Abend hatte man einige leichte Oscillationen des Bodens gefühlt. Um 9 Uhr 5 Minuten ließ sich ein fürchterliches unterirdisches Geräusch hören, welchem unmittelbar ein starkes Erdbeben folgte. Bis um 10 Uhr Morgens traten an 10 Stöße ein, die aber viel minder stark als die in der Nacht waren. Dann brach über die Stadt ein Orkan los, welcher plötzlich aufhörte, als eine starke Explosion vernommen wurde. Diese Erscheinungen scheinen auf die aus vulkanischem Kalk bestehende Insel Grande-terre, auf welcher Point-à-Pitre liegt, beschränkt gewesen zu sein; indeß merkwürdigerweise die daran liegende eigentlich sogenannte Insel Guadeloupe, deren Vulkane noch nicht ganz erloschen sind, Nichts von diesen Erschütterungen gespürt hat, ungeachtet des gleichen Ursprungs beider Inseln.

25. Juli. Smyrna. Es hat ein starkes Erdbeben stattgehabt; die Richtung der Stöße ging von Nord-Westen nach Süd-Osten.

29. Juli. Rheinufer. Daubrée hat der Akademie Nachricht von einem Erdbeben gegeben, welches sich von Düsseldorf, Elberfeld und Olpe im Norden bis in die Umgebung von Nancy, Straßburg und von Freiburg im Breisgau nach Süden erstreckt hat, indeß nach Osten zu

die Umgebung von Stuttgart, Würzburg und Kissingen, nach Westen zu Metz, Thionville, Aachen und Lüttich davon betroffen worden sind. Die erschütterte Fläche umfaßt ungefähr 72700 Quadratmeter; ihre beiden linearen Hauptdimensionen betragen 330 und 270 Kilometer. In den Grenzen dieses Gebiets sind zwei Stöße und an manchen Orten drei gefühlt worden. Sie haben zwischen 9 Uhr 25 Min. und 9 Uhr 45 Min. Abends stattgefunden, und sind im Allgemeinen als eine horizontale undulatorische Bewegung beschrieben worden. Namentlich wurden sie von solchen Personen deutlich gefühlt, welche die höheren Etagen der Häuser oder die Kirchthürme bewohnen; in einigen von diesen, wie zu Frankfurt und Gießen, sind die Glocken in Bewegung gekommen. Die Erschütterung scheint besonders heftig in einem ziemlich dreieckigen Raume gewesen zu sein, welcher Wiesbaden in sich schließt, und dessen Spitzen durch Kreuznach, Frankfurt und Boppart bezeichnet werden, sonach in der Nähe eines Schauplatzes verschiedener alter vulkanischer Vorgänge. Jedoch hat an den Ufern des thuner Sees, bei dem Dorfe Kaudergüen, ein großer Erdfall den thuner Berg im gleichen Augenblicke mit dem Erdbeben in den Rheingegenden betroffen.

14. August. Toscana. Leopold Pilla hat mir eine sehr interessante Mittheilung über das schreckliche Ereigniß zukommen lassen, welches am 14. August einen Theil Italiens verwüstet hat. Folgende Stellen daraus dürften Anführung verdienen:

„Im Laufe dieses Sommers hat fast überall in Italien eine große Trockenheit stattgefunden; und ganz besonders gilt dies von Neapel und Toscana. Seit Anfang August liefen verschiedene Gerüchte über die außerordentliche Trockenheit aller Quellen in der Umgegend von Neapel um; namentlich hieß es, daß die Bevölkerung des Vesuvs aus diesem Grunde in großer Besorgniß sei, daß man einen großen Ausbruch fürchte. Auch die Landschaften von Campanien waren von einer ungewöhnlichen Trockenheit heimgesucht.

„Am Morgen des 14. August war die Atmosphäre in Pisa heiter und ruhig, wie an den vorhergehenden Tagen. Um 11 Uhr war ich im Museum der Naturgeschichte der Universität. Diese Anstalt liegt auf der westlichen Seite der Stadt. Zu Mittage war ich beschäftigt, Mineralien im mineralogischen Saale zu ordnen, durch dessen zahlreiche Fenster man in das Feld und in das Innere von Pisa sehen kann. Während dieser Arbeit fühlte ich eine erstickende Hitze, begleitet von einem lästigen Gefühle, das ich nicht recht zu beschreiben vermöchte. Ich schrieb dies auf Rechnung der schweren Luft von Pisa, welche, namentlich im Sommer, das Athmen sehr beengt; und dies veranlaßte mich mehr als einmal zu der Aeußerung an den Aufwärter des Museums: „Heute Morgen brennt die Luft in Pisa an.“ Um drei Viertel auf 1 Uhr war ich ganz

allein im Saale: die Luft war vollkommen ruhig. Zehn Minuten darauf fing ich an ein Geräusch zu hören, das rasch von Westen kam. Es machte den Eindruck eines gegen die Stadt heranziehenden Gewitterwindes; indem ich aber überlegte, daß dergleichen unmöglich plötzlich inmitten der vorhergehenden Ruhe eintreten könne, fing ich an irgend einen Unfall zu fürchten. Der Saal, in dem ich mich befand, fing erst an zu erzittern, und ward dann, unter fürchterlichem Geräusch, heftig in horizontaler Richtung bewegt. Gewöhnt an derartige Ereignisse, welche nichts Seltenes in meinem Geburtslande sind, lief ich an eines der Fenster, wo ich Zeuge eines der schrecklichsten Schauspiele war, die sich dem Menschen darbieten können. „Die Häuser umher waren in furchtbarer Bewegung; die Bäume eines benachbarten Gartens bezeugten durch ihr Schwanken die gewaltige Unruhe der Erde. Diese Bewegungen in Verbindung mit denen der Mauern des Saales, worin ich mich befand, verursachten mir einen Schwindel, der mich nöthigte, mich an die Fensterwände anzuklammern. Die Bewegung ging offenbar in horizontalem Sinne hin und her, aber mit außerordentlicher Gewalt. Während dieser schrecklichen Situation fingen Theile des Mauerbewurfs an auf mich herabzufallen. Das Geschrei, das aus den benachbarten Häusern ertönte, vermehrte den Schrecken der Verheerung. Es gab einen Augenblick, wo ich glaubte, die ganze Stadt werde untergehen. Durch eine instinctmäßige Bewegung getrieben, stieg ich jetzt auf das Fenster, um in einen darunter-gelegenen Garten zu springen; aber ein Rest von Besinnung hielt mich zurück. Der Boden kehrte nach und nach zur Ruhe zurück.

„Nach dieser traurigen Scene verließ ich das Museum. Ich fand die Straßen der Stadt mit Menschen gestopft, welche auf ihrem Gesichte Spuren des tiefen Schreckens trugen, den sie erlitten. Man kann sich die furchtbare Bestürzung einer ruhigen Bevölkerung denken, welche fast keine Vorstellung von einem derartigen Naturereignisse hatte. Toscana schien bisher in Italien ausnahmsweise bevorzugt durch die Ruhe des Erdbodens. Was mich anbelangt, so habe ich Erdbeben am Vesuv, in Neapel, und namentlich in Calabrien im Jahre 1835 erfahren; aber niemals ein ähnliches Schauspiel gesehen. Nachdem ich mich überzeugt hatte, daß meine Freunde unversehrt waren, fing ich an, die verschiedenen Quartiere der Stadt zu durchwandern, um die vom Erdbeben hervorgebrachten Wirkungen in Augenschein zu nehmen. Zuerst eilte ich auf den Domplatz, um zu sehen, was dem berühmten schiefen Thurme begegnet sei. Zu meinem großen Erstaunen fand ich ihn unbeschädigt. Bevor ich Ihnen aber die Wirkungen des Erdbebens schildere, habe ich Ihnen die Richtung und Dauer desselben anzugeben.

„Ich bin völlig überzeugt, daß die Erschütterung von Nordwest nach Südost gerichtet war. Es ist dies genau die Richtung, in welcher ich das

Geräusch herankommen hörte. Die Bewegungen sind durchaus in horizontalem Sinne erfolgt; ich habe dies so deutlich wie möglich wahrgenommen. Es war Pisas Glück. Wenn verticale Stöße von gleicher Stärke stattgefunden hätten, so hätten die Folgen meines Erachtens viel beklagenswerther sein müssen. Was die Dauer der Oscillation anlangt, so glaube ich, daß sie wenigstens 25 Secunden betragen mußte, von dem Augenblicke an gerechnet, wo ich ein fernes Geräusch zu hören begann. Mehrere Personen beschränken sie auf 11 bis 12 Secunden, geben aber hiermit nur das Maaß der Zeit, während welcher der Boden in heftiger Bewegung war, und ich halte auch diese bloße Schätzung für zu niedrig.

„Es war leicht vorauszusehen, daß das Ereigniß nicht hierbei stehen bleiben würde. Abends, einige Minuten vor 10 Uhr, fand ein neuer, aber unvergleichlich schwächerer Stoß statt. Die Bevölkerung brachte die Nacht in den Straßen in einem Zustande des Schreckens zu, der durch die aus der Umgegend einlaufenden Nachrichten unterhalten wurde. Am andern Tage um 3 Uhr trat eine dritte und letzte Undulation ein, die aber auch sehr langsam und fast unmerklich war.

„Die Schäden, welche dieses Ereigniß in der Stadt Pisa herbeigeführt hat, sind sehr gering im Verhältniß zu denen, welche man befürchtete. Niemand ist umgekommen. In der St. Michaelis-Kirche ist das Gewölbe herabgestürzt, ohne einen Unfall zu verursachen. Alle Gebäude der Stadt haben mehr oder weniger gelitten. Der schiefe Thurm steht, wie ich schon oben bemerkt habe, noch fest in seiner Lage. Ich darf selbst sagen, daß er unter allen Gebäuden der Stadt am Meisten verschont worden ist. Die Personen, welche ihn im kritischen Moment gesehen, versichern, daß sein Schwanken zum Erschrecken war. Welchen Beweis von Festigkeit hat er damit gegeben!

„Ich wende mich jetzt zu den Wirkungen, welche in den Gegenden, wohin sich die Bewegung des Bodens erstreckt hat, eingetreten sind, und zu den dadurch verursachten beklagenswerthen Schäden. Das Ereigniß ist sehr merkwürdig wegen der engen Grenzen, innerhalb deren seine Hauptwirkung beschränkt geblieben ist, und der Verschiedenartigkeit seiner Wirkungen, je nach den Umständen, unter denen es eingetreten ist. Der Raum, in welchem die Undulation sich mit größter Heftigkeit geäußert hat, ist zwischen der toscanischen Küste und den ersten subapenninischen Hügeln eingeschlossen.

„Die Küstenlinie erstreckt sich von der Arno-Mündung bis zur Cecina-Mündung. Von dieser Basis aus hat sich die Bewegung in das Innere bis zu einer Linie fortgepflanzt, die durch die Landschaft von Lorenzana, Orciano, Riparbella, Montescudajo und Vibona geht, welche Dörfer auf der gegen die Küste abfallenden Hügelreihe liegen. Ueber diesen Raum hinaus hat sich die Bewegung mit immer abnehmender

Stärke fortgepflanzt. Von Pisa nach Lorenzana gehend habe ich gefunden, daß die kleinen Ortschaften der Ebene nicht mehr als die Stadt Pisa gelitten haben. Die ersten Verwüstungen beginnen sich zu zeigen, so wie man das Gebiet der tertiären Hügel erreicht. Diese Hügel bestehen aus zerreiblichem Tuff (tufo) und blauem Mergel (mettaione). Bei Lorenzana, im Grunde der kleinen Thäler, die sich inmitten der Hügel eröffnen, bot sich mir eine der merkwürdigsten Wirkungen dar, welche der Erdstoß erzeugt hat. Mitten im angebauten Boden sah man erhabene Streifen eines feuchten Erdreichs, von schön bläulicher Farbe, welches mit dem grauen und dürren Erdreich der Umgebung contrastirte. In diesen Streifen zeigte sich eine große Menge kleiner regelmäßiger vollkommen trichterförmiger offener Höhlungen von verschiedenem Durchmesser, der 0,027 bis 0,325 Meter betrug. Aus mehreren dieser Trichter ergoß sich Wasser, gemengt mit bläulichem Sande, welches durch seine Ausbreitung in Gestalt kleiner divergirender Ströme die betreffenden Streifen erzeugt hatte. Dieses Wasser war kalt, trinkbar und an einigen Stellen schwach eisenhaltig. Das Merkwürdigste aber war, daß diese Streifen eben so wie die Reihen der kleinen Ausflußmündungen die Richtung von Nordost nach Südwest einhielten. Diese Quellen waren offenbar eine Wirkung der kurz vorhergegangenen Erdstöße; ihr Zustand von Frische, so wie die Angaben der Bauern ließen keinen Zweifel hierüber. Es waren eben so viele kleine artesische Brunnen, welche durch die Bodenfracturen erzeugt worden. Sie finden sich alle auf dem Grunde kleiner Ebenen, keine auf den seitlichen Hügeln. Die durch die Erderschütterung im Boden aufgethanen Spalten hatten mit der Bodenoberfläche unterirdische Wasserflächen in Verbindung gesetzt, welche sonst keinen Ausgang hatten. Diese Wasserflächen müssen sehr tief sein, nach einigen Brunnen zu urtheilen, welche in den benachbarten Feldern gegraben wurden, und in der Tiefe von 12 Metern noch keinem Sickerwasser begegnet waren. Ich zählte an verschiedenen Orten sechs wasserführende Streifen; in einem derselben fanden sich auf einer und derselben Linie bis zu 24 Trichter.

„Als ich nach Lorenzana kam, ward ich von zwei entgegengesetzten Gefühlen ergriffen, einerseits ward ich durch den Anblick einer Landschaft erschreckt, welche nur einen grauenvollen Haufen von Ruinen darbot; andererseits hatte ich die Befriedigung, sofort die directe Ursache des Unheils zu erkennen. Ich glaubte mich in der That nach einem Dorfe in Calabrien, bei Cosenza (Castiglione), nach dessen Verwüstung durch ein Erdbeben im Jahre 1835, versetzt. Die örtlichen Verhältnisse entsprechen sich beiderseits trotz der Entfernung. Beide Ortschaften liegen auf einem Hügel, bestehend aus subapenninischem Sande von geringer Festigkeit, Granitsand in Calabrien, Kalksand in Toscana; die Aehnlichkeit erstreckt sich bis zu den in dem Sande enthaltenen Fossilien. Und alle beide

haben, wenn ich so sagen soll, die gleiche Strafe ihrer gefährlichen Lage erlitten. Zu Orciano, San-Regolo, Luciana, fand ich überall dieselbe Lage, dieselben Umstände und denselben schrecklichen Anblick. Kein Stein war auf dem andern geblieben; man hatte das Bild der Zerstörung vor sich. Ich kann Ihnen keine genaue Angabe über die Opfer des Ereignisses in diesen Gegenden geben, weil man deren immer noch mehr ausgräbt. Am Tage, wo ich diese Gegenden besuchte (17. August), fand ich folgende Zahlen: Lorenzano: Bevölkerung 1000; umgekommen 7, verletzt 40; Orciano: Bevölkerung 800; umgekommen 17, verletzt 150. San-Regola: Bevölkerung 600; umgekommen 8. Die Zahl der Opfer in den andern Territorien ist mir unbekannt. Das unheilvolle Ereigniß trat zum Glück zu einer Stunde ein, wo es möglichst Wenigen verderblich werden konnte; bei Nacht wäre das Unglück schauderhaft gewesen. Verschiedentlich bemerkte ich an diesen Oertlichkeiten sehr schmale Bodenspalten, eine Richtung einhaltend, welche ungefähr mit der der wasserführenden Streifen zusammentraf, d. i. von Nordost nach Südwest. Diese Verhältnisse sammt den andern, welche ich besprochen habe, lassen keinen Zweifel, daß die Richtung der Bewegung die der Bodenspaltungen gewesen ist. Ich muß Ihnen auch eine Beobachtung mittheilen, welche ich Gelegenheit gehabt, in Calabrien zu machen und die ich in Toscana sich bestätigen sah. Vielleicht wird man sie unbedeutend finden, aber ich gestehe, daß ich ihr in Betracht des außerordentlichen Nutzens, den man daraus zu ziehen vermag, eine große Wichtigkeit beilege. Wenn man die eingestürzten Gebäude in Lorenzana, dem wichtigsten der Dörfer, welche die Verheerung betroffen hat, untersucht, so erscheinen sie von Außen nur wenig schadhaft; aber ihr Inneres ist ein Haufe von Ruinen, weil die Decken in den Etagen sämmtlich herabgestürzt sind. Das ist ein offenbarer Beweis, daß die äußern Mauern diejenigen Theile der Gebäude sind, welche den Erdstößen am besten widerstehen: man sieht sie mehr oder weniger gesprungen; aber sie bleiben fast immer stehen und selten sieht man sie zusammengestürzt. Die Ursache dieses Unterschiedes ist wohl bekannt. Ich ziehe daraus die Folgerung, daß der beste Zufluchtsort bei einem Erdbeben die Fenstervertiefungen sind und der gefährlichste Ort der mittlere und innere Theil der Zimmer.*

1849, 26. Mai. Finistère. — Um 10 Uhr Abends fühlte man, nach einem von Herrn Leras an mich gerichteten Briefe, zu Brest und in der Umgegend drei Stöße von 6 bis 10 Secunden Dauer und in der Richtung von Ost nach West. Zu Guiler, 3 Stunden nordwestlich von Brest, schwankten die Meubles und die Einwohner fuhren aus dem Schlafe auf.

17. November. Finistère. Derselbe Beobachter hat um 4 Uhr

40 Min. ein neues Erdbeben zu Brest notirt. Man hörte erst ein rollendes Geräusch, wie wenn Pflastersteine abgeladen werden; zugleich erlitten die Meubles und das Haus einen schwachen Stoß. Die Bewegung hatte ungefähr 8 Secunden gedauert. Der Himmel war in diesem Augenblicke mit Wolken beladen, und der Wind blies, wie gewöhnlich, mit Heftigkeit. Ein Artillerieofficier hat Leras berichtet, daß das Bett des Schließers in Pontanion, im Grunde des Hafens, von der Mauer um mehrere Decimeter abgerückt worden ist. Die Stöße waren stärker im Hafen, als im obern Theile der Stadt gewesen.

1850, im Frühjahr. Neapel. — Der Vesuv hat einen starken Ausbruch gemacht. Nach dem, was mir der Kapitän Bailleul darüber geschrieben, ist die ausgeworfene Lava, in der sich enorme Granitblöcke befanden, in einer großen Ebene zum Stillstand gekommen, wo sie eine Fronte bildet, die fast regelmäßig wie eine cyclopische Schanze begrenzt ist, deren mittlere Höhe mindestens 5 Meter beträgt. Fünf Wochen nach dem Ausbruche war selbst die Oberfläche dieses großen Lavaplateaus noch so heiß, daß es unmöglich war, darauf stehen zu bleiben, selbst wenn man starkes Schuhwerk hatte.

1851, 15. Mai. Majorca. — Pujo hat, um 1 Uhr 45 Min. Morgens, in dieser Insel einen ersten Stoß von 8 bis 10 Sec. Dauer, begleitet von einem sehr starken Geräusche, bemerkt. Er bestand aus verticalen und horizontalen Oscillationen; diese letztern waren, so viel man urtheilen konnte, von Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West gerichtet. Die sehr scharfe Stoßbewegung warf eines der höchsten Thürmchen der Cathedrale vollständig herab und beschädigte verschiedene andere Monumente, unter Andern den Engelsthurm, ein Gebäude, welches im Umrisse der Stadt Palma sich am meisten hervorhebt und in einem solchen Zustande zurückblieb, daß man zu seiner Abtragung hat schreiten müssen. Es traten neue Stöße und neue minder heftige Erschütterungen bis zum 25. ein, wodurch die von den ersten verursachten Schäden erheblich vergrößert wurden. Nach dem Ereigniß am 15. war die Luft ruhig und die Atmosphäre stark mit Elektricität geladen. Pujo bemerkt, daß einige Tage zuvor starke Regengüsse nach einer langen Trockenheit eingetreten waren, und daß die Bezirke, welchen von diesen Regengüssen das Meiste zu Theil geworden, das Erdbeben am stärksten gespürt haben. Ein Schriftsteller, welcher eine Geschichte von Majorca geliefert, nimmt an, daß die Insel von unterirdischen Stößen Nichts zu befürchten haben könne: „wegen der großen Menge offener Schlünde, die den Erhalationen aus dem Innern der Erde einen freien Ausgang verstatteten.“ Er fügt hinzu, daß die Erdbeben in der That auf den balearischen Inseln

ganz unbekannt seien. Puso bemerkt bei dieser Gelegenheit, daß der Autor schlecht unterrichtet gewesen ist, und daß man im Gegentheil in Majorca mehrere Ereignisse dieser Art im Gedächtniß hat; so bebte der Boden am 18., am 19. und am 26. März 1660; das Gleiche fand am 22. Februar 1749 statt. Im Jahre 1755 endlich ward das Erdbeben, welches Lissabon zerstörte, auch zu Majorca gefühlt. Man zählt deren auch zwei in diesem Jahrhundert, von denen das eine viele Gebäude beschädigte und sich durch den Umstand auszeichnete, daß das Wasser in mehreren Brunnen bis zum Ueberfließen stieg.

12. Juli. Vogesen. — P. Laurent hat zu Remiremont starke und rasche Stöße, mit einem Geräusche wie von schweren über das Pflaster rollenden Wagen, notirt, so wie Erzitterungen der Fußböden in den Häusern und großen Schrecken der Bewohner beobachtet. Der Stoß hat sich auf mehr als 3 Stunden nordöstlich erstreckt.

22. November. Provinz Oran. — Nach Briefen von Guyon und Amédée Dupaty sind mehrere Erderschütterungen, namentlich in Mascara, vom 22. zum 24. gefühlt worden. In letzter Stadt ward, um 9 Uhr 30 Min. Morgens, ein starker Stoß gespürt. „Die Bodenbewegungen," sagt Dupaty, „waren dem Schwanken eines Schiffes vergleichbar. Es fanden deren drei nach einander statt; zuerst neigte sich der Boden mit den darauf errichteten Gebäuden sehr sichtlich von Ost nach West; dann ließ sich eine entgegengesetzte Bewegung von West nach Ost wahrnehmen; endlich versetzte eine dritte Bewegung von Ost nach West Alles in seine frühere Lage. Dabei hörte man eine lange und dumpfe Detonation wie von einer losgehenden Mine. Alle französischen Häuser mit einer oder mehreren Etagen haben mehr oder weniger Schaden gelitten; drei sind eingestürzt. Man hat den Tod von Niemand zu beklagen gehabt, aber drei Pferde sind zerschmettert worden. Die Thiere waren ganz bestürzt; Hunde sprangen aus den Fenstern. Das Wetter war schön; der Himmel wolkenfrei. Es hatte während der Nacht gefroren. Zwei Tage vorher hatte es einen Orkan gegeben."

Am 4. December, um 9 Uhr 30 Min. Morgens, hat man zu Teniet-el-Haad, in der Provinz Algier, in 1500 Meter Höhe, einen einzigen, aber starken, Stoß gefühlt. Alle Soldaten der Garnison verließen eiligst ihre Caserne, in dem Glauben, sie werde einstürzen.

Ich darf mich nicht mit der Mittheilung vorstehender Berichte begnügen, welche hoffentlich dienen werden, die Ansichten des Publicums über die Natur der Erdbeben fortan festzustellen, sondern habe noch von den wahrscheinlichen Ursachen dieser für die Ergründung der

unterirdischen Geschichte unseres Planeten so wichtigen Erscheinungen zu sprechen. Bei mehreren Gelegenheiten habe ich bemerklich gemacht, wie Alles beweist, daß die Temperatur der innern Schichten der Erdkugel nach Maaßgabe wächst, als sie der Oberfläche ferner, dem Erdmittelpunkte näher liegen, und daß sich unter einer festen Rinde von sehr geringer Dicke eine flüssige Masse findet*). Ist nicht hiernach einleuchtend, daß die Erdbeben, welche von Zeit zu Zeit ganze Gegenden verwüsten, daß die Vulkane, welche überdies stets in Gluth sind, nichts Anderes sein können, als Wirkungen der Reaction, welche vom Innern der Erde gegen ihre ungleich widerstehende Hülle geäußert wird? Dies vorausgesetzt müssen die unterirdischen Erschütterungen den allgemeinen Gesetzen gehorchen, unter welchen die Bewegungen aller bewegten Flüssigkeitsmassen stehen. Bei der Rotation des Erdkörpers, bei seiner Gravitation im Raume, müssen die innern Schichten der von Sonne und Mond geäußerten Anziehungskraft eben so wie die Meeresgewässer folgen. Es muß also eine gewisse Beziehung zwischen den Erdbeben und der Lage des Erdkörpers sowohl gegen die Sonne als gegen den Mond bestehen.

Um diese allgemeine Ansicht zu bestätigen, bedurfte es der Bildung vollständiger Kataloge der seit den fernsten Jahrhunderten beobachteten Erdbeben. Alexis Perrey hat sich der Erfüllung dieser Aufgabe mit einem ausdauernden Eifer unterzogen, welcher allen Anspruch auf die Dankbarkeit der gelehrten Welt hat. Es ist ihm gelungen nachzuweisen, daß die Erdstöße häufiger zu gewissen Epochen des Jahres sind, und daß namentlich der Gang des Mondes einen entschiedenen Einfluß auf ihre Entstehung hat. So nimmt die Häufigkeit der Erdbeben um die Syzygien und wenn der Mond in die Nähe des Perigäums kommt, zu, um nach dem Apogäum hin wieder abzunehmen; so werden auch die unterirdischen Stöße häufiger gefühlt, wenn der Mond in der Nähe des Meridians, als wenn er um 90° davon entfernt ist. Die Erdbeben scheinen also nur eine Wirkung der Bewegungen der noch glühenden Masse unseres Erdkörpers zu

*) Man s. Th. VI. der sämmtlichen Werke S. 284. Man s. auch die populäre Astronomie, Th. II. S. 391, Th. III. S. 191, Th. IV. S. 96.

sein, welche den Ebbe- und Flutbewegungen des Oceans analog sind.

Nach Constatirung dieser für die Theorie der Erdbeben fundamentalen Thatsache aber, wie viel Fragen bleiben doch noch zu lösen übrig? Zeigen diese Phänomene eine mit der Zeit veränderliche Stärke? Hat man anzunehmen, daß die Erschütterungen fortan einen beschränkten Wirkungskreis behalten, und nicht etwa einen weitern Spielraum gewinnen werden? Sind die unterirdischen Stöße durch irgend ein bestimmtes Band mit den atmosphärischen Meteoren, mit der Trockenheit der Luft, mit ihrem elektrischen Zustande, mit dem barometrischen Drucke, mit dem Erdmagnetismus verknüpft? Genaue Beschreibungen der beobachteten Thatsachen, wobei es eben so gilt, keinen scheinbar noch so unbedeutenden, aber vielleicht wesentlichen Umstand bei Seite zu lassen, als andererseits die von der Ueberraschung oder dem Schrecken eingegebenen Uebertreibungen fern zu halten, werden der Wissenschaft gestatten, manche neue Entdeckungen über diese mysteriösen Zeichen des innern Lebens unsers Planeten zu machen.

Ueber die in der genfer Bibliothèque universelle veröffentlichten meteorologischen Beobachtungen.*)

In Genf erscheint ein Journal, welches seinen Titel Bibliothèque universelle ganz wohl verdient, denn man findet darin ganz unterschiedslos unter einander gute und schlechte, wahre und falsche, bedeutende und bedeutungslose Resultate. Wenn der Redacteur im Ganzen nicht sehr glücklich in der Wahl seiner Materialien ist, so muß man gestehen, daß es ihm auch manchmal begegnet, in sein Journal außerordentlich merkwürdige Abhandlungen aufzunehmen. So hat man neulich darin die Geschichte von der moskovitischen Henne gelesen, deren Ge-

*) Bemerkungen, eingerückt in die Annales de physique et de chimie, Bd. VII. S. 315 (März 1818).

sicht dem einer alten Frau gleicht. Eine Kupfertafel, welche der Redacteur besonders hat stechen lassen, wird die Gesichtszüge dieses interessanten Vogels der spätesten Nachwelt überliefern. Ich habe mich nur gewundert, daß man bei einer so wichtigen Gelegenheit versäumt hat, auch die Farben so zu benutzen, wie es hätte geschehen können. „Der Kamm, sagt man uns, stellt eine warzige Nase dar, und die Illusion ist vollständig, wenn man, wie dies manchmal der Fall ist, die Nasenlöcher schwitzen sieht, oder Staubanhäufungen darin wahrnimmt.“ Diese Beschreibung ist unstreitig ganz artig, und doch sähe man dabei gern noch jene rothen und grauen Farben, welche bei gehöriger Verwendung auf der Kupfertafel einen so guten Effect hätten hervorbringen können. Der Redacteur wird es uns Dank wissen, wenn wir ihn benachrichtigen, daß in London, Fleet-street, das Porträt jenes andern Wunders, der Demoiselle M'Evoy, feil steht, deren Geschichte er sich beeifert hat uns mitzutheilen, und welche mit ihren Fingerspitzen vortrefflich aus der Ferne liest. Ich habe Abonnenten fragen hören, ob ihr nicht eben so wie der Henne die Ehre der Abbildung im Kupferstich zu Theil werden wird; aber ich wüßte nicht, warum sie daran zweifeln sollten. Was hat man nicht von einem Redacteur zu erwarten, welcher seine Aufmerksamkeit so weit getrieben hat, daß er uns in der Aprilnummer 1817 mit dem Modell der Bons bekannt macht, womit die armen Leute in Genf sich Sparsuppen verschaffen.

Mit einigen Ausnahmen würden die Redacteure sich ein Bedenken daraus machen, die Zufriedenheit der Autoren, denen sie die Ehre einer Aufnahme ihrer Arbeiten erzeigt haben, durch die leiseste Kritik zu stören; auch fängt im Auslande ihre Höflichkeit an sprüchwörtlich zu werden. So schrieb ein Correspondent in der letzten Decembernummer, daß Herr L...., englischer Kaufman in Manchester, bei dem er auf seiner Durchreise durch diese Stadt Aufnahme gefunden, ein so freundliches, zuvorkommendes Benehmen, einen so gebildeten Geist gezeigt habe, daß man ihn für einen Schweizer von gutem Ton hätte halten können. Wer erräth hier nicht, daß das Compliment an die Redacteure der Bibliothèque universelle gerichtet ist!

Ich für meinen Theil kann gar nicht Worte genug finden, zu sagen, wie sehr ich ihnen verpflichtet bin. Da mir die meteorolo-

gischen Tabellen, welche sie alle Monate veröffentlichen, schlecht eingerichtet schienen, gab ich die Gründe für diese meine Ansicht in dem Decemberhefte der Annalen 1817 wie folgt an:

„Es könnte nun von großem Interesse sein, die pariser Beobachtungen mit den Beobachtungen, welche in mehreren andern Städten Europas, z. B. in Genf angestellt werden, zu vergleichen; zu untersuchen, ob die Stunden der Maxima und Minima sich entsprechen; ob die Ursachen, welche die tägliche Periode maskiren oder schwächen, lokal sind oder in die Ferne wirken u. s. w.; aber die meteorologischen Tabellen der Bibliothèque universelle enthalten keines der Elemente, die dazu erforderlich sein würden; der Barometerstand ist darin ohne irgend eine Angabe bezüglich der Temperatur des Quecksilbers verzeichnet; die eine von den Beobachtungen fällt auf zwei Uhr Nachmittags und entspricht mithin weder dem Maximum noch dem Minimum der täglichen Oscillation; die Stunde der andern wechselt jeden Tag, da man sie bei Sonnenaufgang anstellt. Es würde meines Erachtens schwer sein zu sagen, was eine solche Wahl für Vortheile bringen kann, wenn man nicht die Bequemlichkeit des Beobachters in Anschlag bringt; in diesem Falle aber würde ich vorschlagen, noch mehr für zu ihn thun, indem man ihn überhaupt davon dispensirte, nach dem Barometer zu sehen. In der That, wozu Beobachtungen veröffentlichen, die so schlecht angeordnet sind, daß sie nicht einmal dienen können, den mittleren Luftdruck für den Ort zu berechnen, an dem sie angestellt sind?“ (Annales, Bd. VI. S. 441.)

Dieser Artikel nun ist nicht nur vollständig und mit Anführungszeichen in einer der letzten Nummern der Bibliothèque universelle eingerückt worden; sondern, was mehr ist, der Redacteur hat eine allgemeine Bemerkung, zu welcher er sich dadurch veranlaßt fand, doch nicht veröffentlicht. Ich fühle schuldigermaßen die ganze Delicatesse dieses Benehmens; ich werde niemals vergessen, daß das Gewicht einer allgemeinen Bemerkung auf mir lastet, die man aus reinem Edelmuth zurückgehalten hat; aber sollte es nach dieser Erklärung nicht gestattet sein, zu untersuchen, ob meine kritischen Bemerkungen so nichtig sind, wie der Redacteur behauptet?

Ich hatte zuvörderst darauf hingewiesen, daß die Barometer-

beobachtungen in der Bibliothèque universelle ohne alle Angabe bezüglich der Temperatur des Quecksilbers mitgetheilt sind. Der Redacteur leugnet die Thatsache nicht; wundert sich aber, daß man nicht wisse, daß die Tabellen der Bibliothèque britannique auf 10° Réaumur reducirt seien, da er dies doch vor mehr als zweiundzwanzig Jahren in den ersten Heften dieses Journals angezeigt habe. Da ich erfahren, daß die sechzig Bände der Bibliothèque britannique denen, welche auf die Bibliothèque universelle, wäre es auch nur auf ein Jahr, abonniren wollen, unentbehrlich sind, so werde ich unstreitig nicht ermangeln, mir dieselben sofort anzuschaffen; aber darf man hoffen, daß Jedermann sich so leicht hierein fügen wird? Auch werde ich nach wie vor behaupten, daß jede Tabelle erläuternde Bemerkungen, wie ich solche forderte, enthalten sollte, und müßte man auch den Raum dazu dadurch gewinnen, daß man Zusätze, so wichtig als die folgenden, wie sie jeden Monat dabei vorkommen, bei Seite ließe: „Das trockne Wetter hat die Mistfuhren begünstigt." (Februar 1818.)

Um mir darzuthun, daß sein Barometer immer auf 10° Réaumur reducirt sei, verweist mich der Redacteur auf die Nachrichten, die er im October über die meteorologischen Beobachtungen auf dem St. Bernhardt veröffentlicht hat; aber ich bitte ihn, sich zu erinnern, daß in diesem Artikel keine Rede von dem Instrumente in Genf ist. Was inzwischen beweist, wie gegründet meine Bemerkung war, ist, daß der Redacteur mir seinerseits vorwirft, in dem Resumé der pariser meteorologischen Beobachtungen für 1817 nicht gesagt zu haben, welcherlei Hygrometer von uns angewandt worden sei, wiewohl ich ausdrücklich angegeben, es sei dasselbe Instrument, das im Jahre 1816 benutzt worden, und wiewohl im letzten Hefte der Annalen dieses Jahres alle nöthigen Details mitgetheilt worden sind. Doch will ich mein Unrecht zugestehen, wenn mir der Herr Redacteur die Bemerkung gestatten will, daß er nach einer einfachen Proportionsrechnung, indem er uns auf ein Heft verweist, welches vor zweiundzwanzig Jahren erschienen ist, und welches noch dazu einem andern Journal zugehört, mindestens zweiundzwanzig Mal so viel Schuld trägt als ich.

Der Redacteur hält die Thatsache der täglichen Oscillation des Barometers durch die Untersuchungen der Herren von Humboldt und

Ramond für vollkommen erwiesen. Man muß gestehen, ohne diese ausdrückliche Verweisung hätte man meinen können, daß ihm die Werke dieser Forscher gar nicht bekannt wären; bekanntlich nämlich haben dieselben, der eine unter dem Aequator, der andere in unsern Klimaten gefunden, daß zu allen Zeiten des Jahres und abgesehen von zufälligen Störungen, das Barometer zwischen 9 und 10 Uhr Morgens am höchsten steht; daß es dann bis gegen 3 oder 4 Uhr Nachmittags sinkt, und während des übrigen Theils des Nachmittags wieder steigt, so daß es sein zweites Maximum um 10 bis 11 Uhr Abends erreicht. Das sind positive Thatsachen; sie gehen aus der Untersuchung einer Menge sehr genauer Beobachtungen hervor, und unsere meteorologischen Tabellen geben täglich die Bestätigung dafür. Will man hiernach wissen, in welcher Weise unser Kritiker eine so einfachen Frage behandelt? Man höre: „Der erwärmende Einfluß der Sonne," sagt er, „ist bei weitem die kräftigste und vielleicht so gut als die alleinige Ursache dieser Modification (er meint die Modification, von welcher die Periode abhängt). Diese Ursache muß zu wirken anfangen, wenn die Sonne ihre ersten Strahlen schießt (d. i. um 8 Uhr Morgens im Winter und um 4 Uhr Morgens im Sommer in unsern Breiten), und ihr Maximum um die Zeit des täglichen Temperaturmaximums erreichen. Wir glauben also, daß, wenn man, wie der Verfasser*) thut, die Stunden 9 Uhr Morgens, Mittags 3 Uhr und 9 Uhr Abends, zur Beobachtung des Barometers wählt, abgesehen von der großen Unbequemlichkeit, die daraus für den Beobachter erwächst, die absteigende und aufsteigende Periode der großen täglichen Flutbewegung willkürlich abgetheilt wird, was unbestimmte Resultate zur Folge hat, statt der bestimmten, welche aus der Vergleichung der mittlern Druckwerthe hervorgehen, die an den beiden Grenzen der gewählten Perioden (zu Genf) beobachtet sind."

Der Redacteur hat in dieser Stelle einen entschiedenen Ton angenommen, der nicht einmal einem Zweifel laut zu werden gestattet.

*) Ich bin es, an welchen diese Stelle gerichtet ist; aber die Herren v. Humboldt und Ramond werden sich ihrerseits diese Kritik annehmen können, da unsere Tabellen nach dem Muster der ihrigen eingerichtet sind.

Man wird also künftig wohl thun, nach dem Barometer zu den Stunden zu sehen, wo, seinem Willen gemäß, die Ursache der täglichen Periode das Maximum und Minimum der Wirkung hervorbringen muß; aber sollte man es den Beobachtern so sehr verdenken können, wenn sie in der Vergangenheit ihren Plan nach den Erscheinungen, welche die Atmosphäre damals darbot, einrichteten, oder wenn sie aus einem Rest von Gewohnheit sich nicht sofort von den Behauptungen der Bibliothèque universelle überzeugen lassen sollten? Scherz bei Seite, so ist schwer zu begreifen, wie ein Gelehrter von einigem wissenschaftlichen Verdienste, erklärter Schüler von Männern wie Saussure und Deluc, eine Abhandlung schreiben konnte, worin er behauptet, daß die einzigen Stunden des Tages, wo sich Maxima und Minima des Barometers beobachten lassen, der Sonnenaufgang und 2 Uhr Nachmittags sind, nachdem er in den Werken von La Condamine, von Bouguer, und vor Allen von den Herren Ramond, v. Humboldt u. s. w. die ausdrückliche Widerlegung dieser Angabe finden konnte; wie er das Vorhandensein der regelmäßigen nächtlichen Periode leugnen kann, welche durch Tausende von Beobachtern constatirt ist; wie er endlich solches Vertrauen in ein System setzen kann, das sich auf die vagsten Betrachtungen stützt und dessen Folgerungen in Widerspruch mit bewährten Thatsachen stehen. Dieser Gelehrte hatte ein sehr einfaches Mittel, wo nicht sein Zurückbleiben hinter den Fortschritten der Meteorologie zu entschuldigen, wenigstens die Gestalt, die er seinen Tabellen vor zweiundzwanzig Jahren gegeben, zu rechtfertigen, insofern die Herren von Humboldt und Ramond den Beobachtern damals noch nicht den wahren Weg, die atmosphärischen Erscheinungen zu studiren, vorgezeichnet hatten. Im Interesse der Wissenschaft wünschte ich, daß unsere Bemerkungen den Herrn Redacteur veranlaßt hätten, fortan das Beispiel dieser beiden berühmten Forscher zu befolgen. Aber da weder solche Autoritäten noch die Evidenz der Thatsachen ihn zu überzeugen vermocht haben, so muß ich schließen, daß er fest entschlossen ist, in keiner Hinsicht jemals seine Ansicht zu ändern. Ich verpflichte mich also, einen so ehrenwerthen Entschluß künftig zu respectiren. Doch gibt es einen Punkt, auf welchen dieses Versprechen keine Anwendung zu finden vermöchte. Ich

meine die kritischen Auslassungen, deren beständiges Ziel die Untersuchungen der französischen Forscher sind, und die sich von Zeit zu Zeit, gleichsam verstohlener Weise, in irgend welchen Winkel der Bibliothèque universelle einschleichen.

Sollte es dem Redacteur nochmals beikommen, uns Dinge zu sagen, wie, daß die von Herrn Delambre verfaßten Tafeln der Jupitertrabanten nicht so viel werth sind, als die von Wargentin, und so mit einem Federstriche das Resultat der mühsamsten und feinsten Arbeit zu streichen; sollte er nochmals, gewissermaßen über das wissenschaftliche Gebiet hinaus, seine Angriffe, gleich tactvoll wie ehrlich, gegen zwei Forscher richten, die zu loben ich mir hier versagen muß*), sollte er seine Beschuldigung wiederholen, daß sie die ihnen von der Regierung anvertraute galvanische Säule nicht zu benutzen gewußt: so würde ich den Widerwillen, den ich empfinde, auf eine solche Discussion einzugehen, doch noch zu überwinden wissen, wäre es auch nur, um zu beweisen, daß, wenn eine Abhandlung, trotz dem, daß sie in der Bibliothèque universelle steht, sehr unbedeutend sein kann, manchmal dafür der Fall eintritt, daß eine Arbeit vortrefflich ist, wenn sie auch von dem Redacteur dieses Journals gering geschätzt wird.

*) Die Herren Gay-Lussac und Thénard.

Ueber Winde, Orkane und Tromben (Land- und Wasserhosen).

I. Ueber die Richtung, in welcher sich bisweilen die Orkane fortpflanzen.*)

Im ersten Bande der Verhandlungen der philosophischen Gesellschaft zu Neu-York findet man eine umständliche Beschreibung des schrecklichen Sturmes, der im December 1811 in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wüthete. Der Verfasser dieser Darstellung, Mitchill, theilt darin ausführlich die Nachrichten der Kapitäne mehrerer an verschiedenen Punkten der Küste zwischen Cap Hatteras und der Bai von Massachusetts gestrandeter Schiffe, so wie mehrerer anderer Beobachter mit. Auf Grund dieser Nachrichten habe ich die nachstehende Tabelle entworfen, in welcher die an jedem Orte beobachtete Anfangszeit des Sturmes der bezüglichen geographischen Breite gegenübergestellt ist. Man übersieht so mit einem Blicke, daß der Sturm am Cap Hatteras, also am südlichsten Punkte, begonnen und sich von dort aus allmälich von Süden nach Norden bis Boston, wo er erst acht Stunden später auftrat, fortgepflanzt hat. Wer würde hiernach nicht zu der Annahme geneigt sein, daß der Wind von Süden nach Norden wehen mußte? Und doch fand gerade das Gegentheil statt.

*) Eine im Jahre 1818 im 9. Bande der Annales de chimie et de physique, 2. série pag. 66 veröffentlichte Notiz.

Ueberall trat der Sturm plötzlich und mit furchtbaren Windstößen aus Norden auf, die bald darauf von beträchtlichen Schneemassen begleitet wurden. Der Wind hatte also an einem Orte begonnen, nach welchem hin er wehte.

Aus der nachstehenden Tabelle ist leicht zu ersehen, daß der Sturm mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 10 geogr. Meilen in der Stunde von Süden nach Norden fortschritt. In Norfolk fiel das Thermometer in der einzigen Nacht vom 23. zum 24. December um beinahe 17° C. Herden und mehrere Leute, die in der Nähe von Boston von dieser heftigen und plötzlichen Kälte auf freiem Felde überrascht wurden, kamen vor Frost um. Vielleicht niemals zählte man an der Küste der Vereinigten Staaten und besonders an der Küste von Long-Island, Neu-York gegenüber, so viele Schiffbrüche.

Name des Ortes.	Geogr. Breite.	Zeit des Eintritts des Sturmes.		
2 1/4 geogr. M. nördl.				
vom Cap Hatteras	35 1/4° N.	am 23. Decbr.,		um 8 Uhr Abends;
Washington	38° 55′	am 23.	„	um 10 Uhr Abends;
Neu-York	40 40	am 23.	„	um Mitternacht;
Lyme	—	am 24.	„	um 2 Uhr Morgens;
Boston	42 22	am 24.	„	um 4 Uhr Morgens;

Folgendes sind die Zeitpunkte für den Anfang des Schneefalls:

Name des Ortes.	Geogr. Breite.	Zeit des Eintritts des Schneefalls.		
Blandome	41° N.	am 24. Decbr.,		um 1 Uhr Morgens;
Neu-London	—	am 24.	„	um 2 Uhr Morgens;
Boston	42 22′	am 24.	„	um 4 Uhr Morgens;

Schon im Februar 1802 hatte Mitchill ebenfalls die Beobachtungen über einen Nordost-Orkan gesammelt, der sich wie der vorige von Süden nach Norden fortpflanzte. Er wurde beobachtet:

Name des Ortes.	Geogr. Breite.	Zeit des Eintritts des Orkanes.		
Charlestown	34 3/4° N.	am 21. Febr.,		um 2 Uhr Nachmitt.;
Washington	38° 55′	am 21.	„	um 5 Uhr Nachmitt.;
Neu-York	40 40	am 21.	„	um 10 Uhr Abends;
Albany	44	am 22.	„	bei Tagesanbruch.

Eine gleichfalls an der Küste der Vereinigten Staaten gemachte Beobachtung derselben Art ist in einem Werke Franklin's, das den Titel führt: Letters and papers on philosophical subjects, und zwar im

36. Briefe niedergelegt. Franklin erzählt, daß er zu Philadelphia an der beabsichtigten Beobachtung einer Mondfinsterniß durch einen Sturm aus Nordosten verhindert wurde, der um 7 Uhr Abends begann und wie gewöhnlich dichte Wolken herbeiführte, die den ganzen Himmel bedeckten. Es überraschte ihn, als er einige Tage nachher erfuhr, daß zu Boston, in einer Entfernung von ungefähr 75 geogr. Meilen nordöstlich von Philadelphia, der Sturm erst um 11 Uhr Abends, lange Zeit nach der Beobachtung der ersten Phasen der Finsterniß, begonnen hatte. Durch Vergleichung der aus verschiedenen Colonieen gesammelten Berichte fand Franklin, daß der Sturm überall desto später aufgetreten war, je nördlicher die Station lag. „Hiernach, fügte er hinzu, habe ich mir über die Ursache der Stürme eine Ansicht gebildet, die ich durch einige gewöhnliche Beispiele erläutern will.

„Denken wir uns, daß ein langer mit Wasser gefüllter Canal an seinem Ende durch ein Schutzbrett geschlossen sei. So lange der Canal geschlossen ist, bleibt das Wasser darin in Ruhe; es beginnt aber sich zu bewegen, sobald man das Schutzbrett entfernt; das am Schutzbrett stehende Wasser tritt zuerst in Bewegung, das daran grenzende Wasser folgt ihm und so allmälich weiter bis zum anderen Ende des Canals, wo die Bewegung am spätesten bemerkbar wird. In diesem Falle fließt alles Wasser wirklich nach der Oeffnung hin, welche anfänglich das Schutzbrett verschloß; aber die Punkte, welche successive in Bewegung gerathen, schreiten in entgegengesetzter Richtung fort, nämlich von dem Schutzbrette nach dem Anfange des Canals hin.

„Nehmen wir ferner an, daß in einem Zimmer die Luft sich in Ruhe befinde, so wird keine Strömung entstehen, so lange im Kamine kein Feuer ist; sobald aber die Luft im Kamine, durch das Feuer verdünnt, sich erhebt, so sucht die angrenzende Luft ihre Stelle einzunehmen und setzt sich nach dem Kamine hin in Bewegung; dieselbe Bewegung theilt sich dann Schritt für Schritt und in einem ihrer Richtung entgegengesetzten Sinne den an die Thüre grenzenden Schichten mit. Damit also in Amerika ein Sturm aus Nordost sich bilde, braucht nur eine starke Verdünnung der Luft über dem Meerbusen von Mexico oder in seiner Nähe stattzufinden; die emporsteigende Luft wird durch die ihr benachbarte nördlichere, kältere und dichtere Luft ersetzt;

dieser folgt eine noch nördlichere Luftmasse, und so entsteht eine Strömung, der die Gebirge im Innern der Vereinigten Staaten eine Richtung aus Nordost geben müssen."

Es bliebe noch zu untersuchen, ob die angeführten Beispiele in Bezug auf die Art und Weise, wie der Wind gewöhnlich fortrückt, Ausnahmen sind, oder ob sie, wie Manche annehmen, im Gegentheil die gewöhnlichste Richtung dieser Fortpflanzung kennen lehren. Wie dem auch sei, wir schließen, damit nicht die hier besprochene Erscheinung für eine besondere Eigenthümlichkeit des Nordostwindes und der Küste der Vereinigten Staaten gehalten werde, mit folgender von Wargentin herrührenden Wahrnehmung.

Wenn im nördlichen Europa Westwind eintritt, so macht er sich in Moskau früher bemerklich als in Abo, obgleich letztere Stadt 15 Grad westlicher liegt als Moskau; und nach Schweden kommt er erst, wenn er vorher schon in Finnland geweht hat.

II. Ueber die Richtung und die Theorie der Orkane.

Am 8. October 1838 habe ich der Akademie der Wissenschaften mehrere Abhandlungen von Espy vorgelegt, die durch Warden's Vermittelung an die Akademie gelangt waren. Bei dieser Gelegenheit habe ich eine kurze Uebersicht über verschiedene Ansichten gegeben, die hinsichtlich der convergirenden oder divergirenden Richtungen des Windes in Bezug auf den centralen Theil des Raumes, auf welchem diese von verschiedenen Meteorologen mit einer unermeßlichen Trombe verglichene Naturerscheinung auftritt, seit einigen Jahren ausgesprochen worden sind.

Espy glaubt, daß der Wind in allen möglichen Richtungen gegen das Centrum der Orkane hinweht, und ist zu diesem Resultate durch die Untersuchung zahlreicher an der Küste der Vereinigten Staaten gesammelter Beobachtungen gelangt. Die Wirkungen des Tornado, der im Juni 1835 über einen Theil des Gebietes von New-Jersey hinwegzog, standen mit dieser Theorie völlig im Einklange. Denn Dr. Bache fand in der That, als er die Spuren des Meteors durch das Land mit der Boussole verfolgte, daß die Richtungen der

niedergeworfenen Gegenstände im Allgemeinen in jeder Gegend nach einem centralen Punkte convergirten.

Espy's Theorie ist aber mit der vom Colonel Capper, von der ostindischen Compagnie, im Jahre 1801 vorgeschlagenen Theorie, die vor einiger Zeit Redfield zu New-York wiederholt und vervollkommnet hat, und die den Gegenstand einer gründlichen vom Colonel Reid der British Association zu Newcastle vorgelegten Abhandlung bildet, völlig unvereinbar.

Nach dieser Theorie sind die Orkane der Antillen, der tropischen Gegenden und der Ostküste der Vereinigten Staaten grossartige Tromben oder Wirbelwinde. Reid findet, daß die gleichzeitigen Richtungen des Windes in den weiten von den Orkanen verheerten Landstrecken mit seiner Hypothese im Einklange sind. Die von ihm verglichenen Journale der verschiedenen Schiffe, welche im Jahre 1780 das Geschwader des Admirals Rodney bildeten, so wie der großen von Culloden geleiteten Kauffahrteiflotte, die im Jahre 1808 in der Nähe von Isle de France fast vernichtet wurde, scheinen ebenfalls zu beweisen, daß an der äußeren Grenze des Tornado die Richtungen des Windes nicht senkrecht auf dem Unfange eines und desselben Kreises, sondern Tangenten an demselben waren.

Thatsächlich lassen die Beobachtungen, auf welche einerseits Espy und Bache, andrerseits Redfield und Reid sich stützen, sich nur vereinigen, wenn man annimmt, daß es mehr als eine Art von Orkanen oder Tornados gibt.

Wollte man der Theorie der beiden letztgenannten Meteorologen folgen, so würde man zugeben müssen, daß die Trombe bisweilen eine Basis von 300 bis 400 geogr. Meilen im Durchmesser habe, daß ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit bis 4 Meilen in der Stunde steigen könne, und daß die Rotationsgeschwindigkeit der Luft am Umfange, oder mit andern Worten, daß die Geschwindigkeit der tangirenden Winde bisweilen 20 Meilen in der Stunde betrage!

Espy's Arbeiten haben im Jahre 1841 zu einem sehr günstigen Berichte Veranlassung gegeben, der im Namen einer Commission, an der ich mit Pouillet und mit Babinet Theil nahm, an die Akademie der Wissenschaften erstattet wurde. Die von Espy über die Tornados

gemachten Beobachtungen waren hinreichend zahlreich und gut constatirt, so daß wir der Akademie vorschlagen konnten, seiner Arbeit ihre Approbation zu schenken. In folgender Weise hat mein Freund und College Babinet in seinem Berichte die Theorie des gelehrten amerikanischen Physikers zusammengestellt:

„Die Theorie des Verfassers stützt sich auf gut beobachtete und constatirte Thatsachen, die in der Natur sich stets mit allen Umständen in derselben Weise wiederholt haben. Espy ist der Ansicht, daß wenn eine sehr ausgedehnte heiße und feuchte ruhende Luftschicht die Oberfläche einer Gegend auf dem Lande oder dem Meere bedeckt, und durch irgend eine Ursache, z. B. durch eine geringere locale Dichtigkeit, in dieser feuchten Luftmasse ein aufsteigender Strom entsteht, die Steigkraft, anstatt durch die Wirkung der Erhebung der aufgestiegenen Säule geringer zu werden, mit der Höhe der Säule sogar wachsen müsse, gerade so, als ob ein Strom Wasserstoffgas durch die gewöhnliche Luft aufstiege, der mit um so größerer Kraft und Geschwindigkeit nach den obern Theilen der Atmosphäre getrieben werden würde, je beträchtlicher seine Höhe wird. Man kann diese heiße Luftsäule ferner mit der Luftsäule der Ofenröhren und Schornsteine vergleichen, deren Zug um so stärker wird, je größer die Höhe der heißen Luftsäule ist. Was ist nun die Ursache, welche den aufsteigenden heißen und feuchten Luftstrom in jedem seiner Theile stets leichter macht, als die in derselben Höhe mit den entsprechenden Theilen der aufsteigenden Säule befindliche Luft? Diese Ursache ist nach den hinreichend genauen Berechnungen Espy's die stets höhere Temperatur, welche die aufsteigende Luftsäule behält, und die von der Wärme herrührt, welche der theilweise Niederschlag des mit der Luft gemengten Dampfes liefert. Die aufsteigende Säule wird dadurch zu einer wirklichen Säule warmer Luft, d. h. leichteren Gases; denn das Gewicht des Wassers, welches in den flüssigen Zustand übergeht, vermag nicht entfernt den Ueberschuß an Leichtigkeit zu compensiren, der durch die in dieser Luft erhaltene höhere Temperatur entsteht. (Unter den gewöhnlichen Umständen compensirt dies Gewicht nur ungefähr ein Fünftel der Gewichtsverminderung.) Je höher also die Säule ist, um so beträchtlicher wird ihre aufsteigende Kraft und um so heftiger erfolgt die Ansaugung der umgebenden Luft von allen Seiten.

„Um diesen Vorgang noch besser einzusehen, wollen wir eine heiße trockne Luftmasse betrachten, die mitten in einer kälteren Atmosphäre aufsteigt. In dem Maaße als diese Luft sich erhebt, dehnt sie sich infolge des geringeren Druckes, den sie erleidet, aus, und wird folglich kälter; sie muß sich also schnell sowohl in Bezug auf Druck als auch auf Temperatur mit einer mehr oder weniger hohen Schicht, die sie bald erreichen und bei welcher sie Halt machen wird, ins Gleichgewicht setzen; wenn aber dieser einzigen Ursache der Abkühlung, nämlich der Ausdehnung, durch eine Wärmequelle, z. B. durch die seitens des niedergeschlagenen Dampfes gelieferte Wärme entgegengewirkt wird, so muß die Luft stets wärmer bleiben als nöthig gewesen wäre, um dieselbe Temperatur und denselben Druck wie die umgebende Luft zu erreichen: sie wird also stets leichter sein, und die aufsteigende Kraft eine um so beträchtlichere Größe erreichen, je höher die Säule steigt. Espy's Rechnungen zeigen nun mit völliger Sicherheit, daß indem die feuchte Luftsäule durch den sich niederschlagenden Dampf einen Theil der Wärme, den sie durch ihre Ausdehnung verloren hat, wieder gewinnt, diese Luftsäule stets wärmer bleibt als jede der mit ihr in gleicher Höhe liegenden Luftschichten. Uebrigens ergänzt Espy die der Wissenschaft noch fehlenden exacten Data durch Versuche über die Temperatur, welche die Luft infolge des Niederschlags des Dampfes in einem geschlossenen, von ihm Nepheloskop genannten Gefäße behält, worin er das durch eine Verminderung im Drucke, der höher ist als der in der Natur stattfindende, erzeugte Sinken des Thermometers einerseits unter Anwendung von trockner, andrerseits nach Einführung feuchter Luft mit einander vergleicht. Trotz des Einflusses der Wände des Gefäßes erlitt die Temperatur jedes Mal, wenn ein leichter Nebel im Apparate sich bildete, eine viel geringere Abnahme, als wenn man den Punkt des Niederschlags der Dämpfe nicht erreichte oder mit trockner Luft operirte.

„Espy's Theorie gibt auch sehr gut Rechenschaft von der Bildung einer dem Cumulus mit horizontaler Basis analogen wahren Wolke von dem Augenblicke an, wo die heiße und feuchte Luft eine solche Ausdehnung erreicht hat, daß die daraus hervorgehende Abkühlung einen Niederschlag des Wassers erzeugt; die Basis der centralen Wolke

des Tornado, wenn sie, wie dies bei allen großen derartigen Meteoren stattfindet, horizontal ist, muß um so tiefer liegen, je reicher die aufgestiegene Luft an Wasserdampf ist, indem jene Basis, eben so wie die der Cumuli sich an dem Punkte finden muß, wo die Temperatur des aufsteigenden Luftstromes den Thaupunkt erreicht, der augenscheinlich vom Feuchtigkeitsgrade der Luft abhängt. Diese Theorie erklärt ferner, wie bei kleinen Tornados, deren Heftigkeit merkwürdig ist, sich in sehr geringer Höhe im Centrum des Meteors eine Ausdehnung erzeugt, welche hinreicht, um den Dampf durch Erkaltung niederzuschlagen, und folglich jene Art von Anhang entstehen zu lassen, welche die kleinen Tornados oder gewöhnlichen Tromben besonders charakterisirt. Wir fügen hinzu, daß die Rechnungen Espy's über die Dichtigkeit der warmen Luftsäule, über ihre relative Leichtigkeit, über die aufsteigende Kraft der Strömung, über die daraus folgende Abnahme des Druckes im Centrum, über die Geschwindigkeit, mit welcher die umgebende Luft nach dem Raume hinströmt, wo der Druck vermindert ist, so wie endlich über alle aus den beobachteten physischen Vorgängen bei diesen Phänomenen gezogenen Folgerungen, bestätigt und als hinreichend genähert erkannt worden sind, um keinen Zweifel über diesen Theil von Espy's Theorie übrig zu lassen.

„Es ist noch übrig, ein Wort über die Fortbewegung des Meteors zu sagen. Dieselbe könnte von einem gewöhnlichen Winde herrühren, der, indem er der ganzen Atmosphäre eine gemeinschaftliche Bewegung ertheilt, das Aufsteigen der feuchten Luftsäule nicht stören würde. Da aber diese Meteore plötzlich mitten in großer Ruhe entstehen, so glaubt Espy, daß man im Einklange mit den beobachteten Thatsachen die Fortbewegung des Meteors den Winden, welche in den mittleren Breiten in der obern Schicht der Atmosphäre herrschen, zuzuschreiben hat, und daß diese Bewegung also nach Osten stattfinden muß, während dieselbe in den Gegenden in der Nähe des Aequators, eben so wie die Strömung der Passatwinde nach Westen gerichtet sein muß. Endlich erklärt der geringe Ueberdruck, den die Ausbreitung der Luft rings um den Kopf des Meteors veranlassen muß, das geringe Steigen des Barometers, das an jedem Orte dem Einbrechen des Tornado vorhergeht, und nach Espy sogar als Vorzeichen

dienen kann. Es geht ferner daraus hervor, daß man außerhalb der Grenzen des Meteors, in Uebereinstimmung mit der Beobachtung, einen schwachen Wind empfinden muß, dessen Richtung der Bewegung derjenigen Luft entgegengesetzt ist, die mit Heftigkeit nach der centralen Gegend des Tornado hinstürzt.

„Als Folgerungen aus dieser Theorie gibt Espy an, daß an mehreren Localitäten, z. B. auf Jamaica, die Seewinde eine Luftbewegung erzeugen, welche der Luftbewegung in einem Tornado vollkommen analog ist, und daß die Resultate davon auch dieselben sind, nämlich Regen und Sturm zu bestimmten Stunden jedes Sommertages. Dieselben Umstände erzeugen an andern wohlbekannten Orten ebendieselben Wirkungen; vulkanische Eruptionen, große Waldbrände unter günstigen Verhältnissen von Ruhe, Wärme und Feuchtigkeit, müssen gleichfalls aufsteigende Luftströme und Regen erzeugen.

„Unter allen theoretischen Deductionen Espy's ist der Ausspruch beachtenswerth, daß niemals ein herabsinkender Luftstrom Kälte erzeugen kann, weil dieser Strom sich durch die Verdichtung in dem Maaße erhitzen würde, als er niedersinkt; und die meteorologische Temperatur mehrerer Localitäten, welche gegen aufsteigende Winde geschützt sind, findet sich aus dieser Ursache beträchtlich vermehrt. Die Sandstürme mehrerer Theile Afrikas und Asiens, obgleich sie eine geringere Stärke besitzen, gerade wegen der Trockenheit der erhitzten Luft, stimmen sowohl in Betreff der Beschaffenheit als auch selbst in Betreff der Größe ihrer Wirkung mit Espy's Theorie vollständig überein. Beachten wir endlich, daß wenn in den Tornados die Luft durch den unteren Theil der Säule, und nicht durch den oberen, absorbirt wird, dann der Unterschied zwischen dem Drucke der warmen Luftsäule und dem der umgebenden Luft um so stärker hervortritt, einen je tieferen Punkt man in der Luftsäule von geringerer Dichtigkeit aber gleicher Elasticität betrachtet, so daß für den Fall des Gleichgewichts im tiefsten Punkte diese Differenz genau der gesammten Differenz zwischen der ganzen warmen Säule und der ganzen umgebenden Luftsäule von derselben Höhe gleich sein würde."

Wir haben der Akademie vorgeschlagen, den so interessanten Untersuchungen Espy's ihren Beifall zu ertheilen, und diesen gelehrten Physiker zu ihrer Fortsetzung zu veranlassen. Später (im Juni 1843) hat uns

Espy angezeigt, daß die Regierung der Vereinigten Staaten ihm die Mittel geliefert habe, ein System gleichzeitiger Beobachtungen aufzustellen, die zur Vervollständigung der Geschichte dieses Phönomens dienen werden. Die Schemata zur Eintragung der Richtungen und Geschwindigkeiten der Winde, des Luftdruckes u. s. w. für die verschiedenen Perioden des Orkans sind gedruckt und sowohl an Personen, welche beauftragt sind an bestimmten Orten auf dem Lande zu beobachten, als an die Marineofficiere, denen empfohlen wird, ähnliche Beobachtungen an den Orten anzustellen, wo sich ihr Schiff während des Sturmes befinden wird, vertheilt worden.

Es wäre sehr zu wünschen, daß die französische Regierung Maaßregeln träfe, damit eben solche Beobachtungen und zwar nach demselben Plane am Bord der Staatsschiffe ausgeführt würden.

Espy war über die Aufmunterung, welche er in der Akademie der Wissenschaften für die Fortsetzung seiner Untersuchungen gefunden hat, sehr glücklich. Der günstige Bericht, der über seine Arbeiten erstattet worden, schrieb er mir im September 1844, hat wesentlich beigetragen, ihn in eine Stellung zu bringen, wo er sich die nöthigen Nachweisungen verschaffen kann. Er hat mir außerdem eine bereits ältere Thatsache mitgetheilt, die mir werth scheint, das Interesse auf sich zu ziehen.

„Im Jahre 1808, gegen den 1. Juni, hatte im Osten des Staates Tenessee ein Sturm statt, der durch seine Heftigkeit und große Verbreitung merkwürdig war.... Er nahm seinen Ursprung in der Nähe der Stadt Kingston und dehnte sich bis zu den Bergen aus, welche den eben genannten Staat von Nordcarolina trennen, wobei er auf seinem Wege, der mindestens 17 Meilen lang war und eine Breite von 90 bis 550 Meter hatte, Alles verwüstete.... Er begann um Mittag und endigte gegen 3 Uhr; nach den Angaben, die mir zu sammeln gelungen, betrug seine Geschwindigkeit ungefähr 7 geographische Meilen.... In dem nördlichen Theile seines Zuges fiel viel Hagel und Regen, und merkwürdigerweise fielen gleichzeitig grüne Blätter und Zweige, die er zuvor abgerissen hatte, und die mit einer dicken Eisschicht bedeckt waren. Alle diese vom Winde fortgetragenen Körper waren die Kerne eben so vieler Hagelkörner geworden...."

III. Ueber den Gegenstrom der Passatwinde.

Im 4. Band der Annales de chimie et de physique (2. Serie) vom Jahre 1818 (S. 216) habe ich die folgende Notiz veröffentlicht, die in der populären Astronomie (Bd. 4, S. 472) fast wörtlich wiederholt ist:

„Am Abend des 30. April 1812 wurden während einiger Augenblicke auf der Insel Barbados Explosionen gehört, welche dem Knalle mehrerer abgefeuerten groben Geschütze dermaßen glichen, daß die Besatzung des Schlosses Sta. Anna die ganze Nacht hindurch unter den Waffen blieb. Am anderen Morgen (1. Mai) war der Meereshorizont im Osten rein und scharf begrenzt, aber unmittelbar darüber bemerkte man eine schwarze Wolke, welche bereits den ganzen übrigen Theil des Himmels bedeckte und bald darauf auch über den Theil des Himmels sich verbreitete, wo das Licht der Morgendämmerung hervorzubrechen begann. Die Finsterniß ward dann so groß, daß es in den Stuben unmöglich war, den Ort der Fenster zu unterscheiden, und daß im Freien mehrere Personen weder die neben ihnen befindlichen Bäume, noch die Umrisse der benachbarten Häuser, noch selbst in 6 Zoll Entfernung vor die Augen gehaltene weiße Taschentücher zu sehen vermochten. Das Phänomen entstand durch das Herabfallen einer großen Menge vulkanischen Staubes, der von dem Ausbruche eines Vulkans auf der Insel St. Vincent herrührte. Dieser eigenthümliche Regen und die durch ihn hervorgerufene Dunkelheit hörten vollständig erst zwischen 12 und 1 Uhr Mittags auf; aber mehrere Male hatte man seit dem Morgen mit Hülfe von Laternen man möchte sagen eine Art Platzregen bemerkt, wobei der Staub in reichlicherer Menge herabfiel. Die Bäume von biegsamem Holze bogen sich unter der Last; das Geräusch, welches die Zweige der anderen Bäume bei ihrem Zerbrechen erzeugten, stand in auffallendem Gegensatze mit der vollkommenen Ruhe der Atmosphäre; die Stengel des Zuckerrohres waren gänzlich zu Boden gedrückt; kurz die ganze Insel fand sich mit einer zolldicken Schicht grünlicher Asche bedeckt.

„Die Lage der Insel Barbados gegen St. Vincent macht diese Beobachtung sehr interessant; bekanntlich liegt die letztere Insel über 15

Meilen westlicher als die erstere. Die Passatwinde wehen in diesen Gegenden, besonders in den Monaten April und Mai gleichförmig und ohne Unterbrechung aus Ost mit einer geringen Abweichung nach Nord. Man hat also anzunehmen, daß der Vulkan von St. Vincent die ungeheure Staubmasse, die auf Barbados und das benachbarte Meer niederfiel, bis zu einer Höhe schleuderte, wo nicht nur die Passatwinde nicht mehr merkbar waren, sondern sogar eine gerade entgegengesetzte Luftströmung herrschte. Uebrigens ist, wenn man die Erklärung annimmt, welche die meisten Physiker von den Passatwinden geben, leicht zu sehen, daß zwischen den Wendekreisen stets ein oberer von West nach Ost gerichteter Wind, analog demjenigen, welcher am 1. Mai 1812 die vulkanische Asche von St. Vincent nach Barbados führte, existiren muß, und daß die Beweise für die Existenz eines solchen Stromes zur Stütze der Erklärung, um die es sich hier handelt, herbeigezogen werden können."

Die Details zur Abfassung dieser Notiz habe ich aus einer englischen Zeitschrift entnommen, die monatlich unter dem Titel: The Edinburgh monthly magazine erscheint. Ich schließe daran die chemische Analyse jener Asche, wie sie Thomson im 4. Bande seines Journals S. 235 gibt:

Eisenoxyd	1
Kalkerde	8
Kieselerde und Thonerde	91
Summe	100

In der Sitzung der Akademie vom 3. Mai 1819 hat Moreau de Jonnès einen Aufsatz unter dem Titel: „Bemerkungen über die Vorgänge bei einem Phänomen, das als ein Beweis für die Theorie der Passatwinde betrachtet wird", gelesen. Diese Bemerkungen beziehen sich auf die vorstehende Notiz; meine Antwort ist im 11. Bande der Annales de chimie S. 98 etc. erschienen, und ich gebe sie hier unverändert wieder.

Moreau de Jonnès berichtet uns, daß der erste Auswurf des Vulkans von St. Vincent am 27. April 1812 um Mittag statt hatte, und daß dieses Phänomen sich während vier auf einander folgender

Tage wiederholte. In der Nacht vom 30. April zum 1. Mai wurden die Explosionen auf Martinique und selbst Guadeloupe gehört. Auf der Insel Barbados fing die vulkanische Asche am 1. Mai Morgens 7 Uhr an zu fallen; sie erreichte das Fort Royal auf Martinique eine Stunde später und Guadeloupe erst gegen Abend. „Man wußte ohne Zweifel nicht, sagt Moreau de Jonnès in seinem Aufsatze, daß die vulkanische Asche von St. Vincent nicht blos östlich bis Barbados, sondern auch nach Martinique und Guadeloupe, die 21 und 45 geogr. Meilen vom Eruptionscentrum auf der nördlichen Verlängerung seines Meridians liegen, geführt worden ist; die Zeiten des Herabfallens jener Staubmassen an diesen drei entfernten Punkten zeigen keine anderen Unterschiede, als die der Größe der Strecken, welche die ausgeworfene Asche zu durchlaufen hatte.“ Er gibt dann an, wie seiner Ansicht nach die Asche zu so verschieden gelegenen Punkten gelangen konnte, und schließt folgendermaßen:

„Aus diesen Thatsachen folgt, daß man die Fortführung der vulkanischen Aschen von St. Vincent nach der Insel Barbados keineswegs den oberhalb der Passatwinde gelegenen Luftströmungen zuschreiben kann; sie zeigen vielmehr, daß diese Fortführung nur durch die veränderliche Wirkung der südlichen Winde erfolgt ist, welche diese ausgeworfenen sandigen Massen gleichzeitig nach Westen und nach Norden getragen haben, bis auf Entfernungen, deren größte uns bekannte gegen 45 Meilen beträgt.“

Als wir die Notiz schrieben, welche zu diesen Bemerkungen Veranlassung gegeben hat, wußten wir, wie dies de Jonnès ganz richtig sagt, nicht, daß die vulkanische Asche von St. Vincent gleichzeitig nach Osten und nach Norden geführt worden war; aber weit entfernt, daß diese neuen Umstände den von uns in Betreff der Passatwinde aus dem einzigen uns damals bekannten Factum gezogenen Schluß entkräften, scheinen sie uns vielmehr sehr geeignet denselben zu bestätigen. Denn da Barbados östlich von der Insel St. Vincent liegt, so mußte der Wind, welcher den vulkanischen Staub von der letztgenannten Insel zur ersteren führte, unstreitig von Westen nach Osten wehen. Ich gestehe, daß ich nicht recht begreifen kann, wie die südlichen Winde, von denen de Jonnès redet, diese Wirkung hätten hervorbringen

sollen. Wie dem auch sein möge, wir müssen bedauern, keine directe Beobachtung zu kennen, welche beweist, daß am 30. April 1812 in der Gegend von Barbados kein unterer Wind von Westen nach Osten wehte: die Fortführung der Asche von St. Vincent nach Guadeloupe wird sehr wahrscheinlich als ein Beweis zu betrachten sein, daß die unteren Winde damals aus Süden kamen. Es bleibt also nur die den Passatwinden entgegengesetzte Luftströmung übrig, um zu erklären, wie zu jener Zeit der vulkanische Staub von St. Vincent nach Barbados, oder von Westen nach Osten, fortgeführt werden konnte.

De Jonnès gibt an, daß er auf den höchsten Gipfeln von Martinique diese Gegenströmung niemals beobachtet habe. Darauf antworte ich, daß diese Gipfel nicht hoch genug sind, um jene Strömung wahrnehmen zu können; die angeführte Thatsache hat folglich kein Gewicht; dagegen haben A. v. Humboldt und L. v. Buch, beide auf dem Pic von Teneriffa einen Westwind gefunden.

IV. Ueber den Orkan auf Guadeloupe am 26. Juli 1825.

Im Jahre 1825 konnte ich mich nicht entschließen, in die Annales de chimie et de physique einen Bericht über die Verheerungen aufzunehmen, welche durch den am 26. Juli herrschenden Orkan auf den Antillen angerichtet worden waren, weil die in den Zeitungen darüber umlaufenden Erzählungen mir den Stempel der Uebertreibung zu tragen schienen; nachdem aber die vom Geniegeneral Baudrand auf meine Bitte mit großer Gefälligkeit und Sorgfalt an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen jeden Zweifel beseitigt haben, kann ich kein Bedenken tragen, der Beurtheilung meiner Leser die folgenden Thatsachen anheimzugeben.

In Basse-Terre warf der Orkan am 25. Juli eine große Zahl der bestgebauten Häuser nieder.

Der Wind hatte den Ziegeln eine solche Geschwindigkeit mitgetheilt, daß mehrere durch dicke Thüren hindurch in die Magazine einschlugen.

Ein tannenes Bret von 1 Meter Länge, $2^1/_2$ Decimeter Breite und 23 Millimeter Dicke wurde mit solcher Schnelligkeit durch die Luft entführt, daß es einen Palmenstamm von 45 Centimeter Durchmesser ganz umriß.

Ferner schleuderte der Wind ein vier bis fünf Meter langes Balkenstück von 20 Centimeter im Geviert mit solcher Gewalt gegen einen fest fundirten und betretenen Weg, daß es nahe ein Meter tief in den Boden eindrang.

Ein schönes eisernes Geländer vor dem Palaste des Gouverneurs wurde gänzlich zertrümmert.

Drei 24pfündige Kanonen fanden sich bis hart an die Brustwehr der Batterie, in welcher sie standen, von ihrem Platze gerückt.

Folgende Stelle entnehme ich einer officiellen Relation, welche wenige Tage nach dem Ereigniß niedergeschrieben wurde.

„Im Moment seiner größten Intensität erschien der Wind leuchtend; eine silberglänzende Flamme schien durch die Fugen der Wände, durch die Schlüssellöcher und andere Oeffnungen zu dringen, und rief in dem Dunkel der Häuser den Eindruck hervor, als ob der Himmel in Feuer stände."

Da der General Baudrand zur Zeit seiner Abreise von Paris von dieser auffallenden Erscheinung nicht hatte reden hören, so geschieht derselben in den auf meine Bitte von ihm eingezogenen Erkundigungen keine Erwähnung.

V. Ueber das Fortführen von Staub durch den Wind auf große Entfernungen.

1.

Am 19. Januar 1825 segelte das englische Schiff Clyde des Nachts von Süden nach Norden längs der afrikanischen Küste zwischen dem Gambiaflusse und dem grünen Vorgebirge, aber in einer Entfernung von mehr als 100 geogr. Meilen vom Lande. Am Morgen war die gesammte Mannschaft sehr erstaunt, die Segel mit einem bräunlichen, äußerst feinen Sande bedeckt zu sehen; der Wind hatte in der vergangenen Nacht mit ziemlicher Stärke aus Richtungen zwi-

schen Nordost und Ost geblasen. (Das englische Journal, welchem wir diesen Bericht entlehnen, sagt nicht, ob der Sand gesammelt und einer chemischen Untersuchung unterworfen worden ist.)

Ein analoges Phänomen ist durch Schabelski, einen russischen Reisenden von großer Auszeichnung, zu meiner Kenntniß gekommen, welcher darüber Folgendes mittheilt:

„Als unser Fahrzeug sich unter 23° nördl. Breite und 21° 20′ westl. Länge von Greenwich befand, waren wir Zeugen einer sehr merkwürdigen Erscheinung: am Morgen des 22. Januar 1822 (in einer Entfernung von beiläufig 275 Seemeilen von der afrikanischen Küste), gewahrten wir, daß das ganze Tauwerk des Schiffes mit einer pulverförmigen Masse bedeckt war, deren röthliche Farbe etwa mit der des Ockers verglichen werden konnte. Unter der Loupe erblickte man auf den Tauen lange Reihen feiner Kügelchen, welche sich zu berühren schienen. Nur die dem Nordostwinde ausgesetzten Theile zeigten das Phänomen; auf den entgegengesetzten Seiten war keine Spur von Staub zu sehen.

„Der fragliche Staub fühlte sich sehr weich an und färbte die Haut roth.“

2.

Der Commandant des Dampfschiffes Vautour, der Schiffslieutenant Leps, hat im Jahre 1846 an der Küste von Algier ein ähnliches Phänomen beobachtet. Am 15. Mai, bei sehr tiefem Barometerstande (0,750^{m}), blies den ganzen Tag der Wind sehr stark aus West und Westsüdwest, ohne daß jedoch das Meer sehr hoch ging. Der Vautour, ein Dampfer von 160 Pferdekraft, ging unter dem Befehle des Hrn. Leps von Bona nach Algier, und befand sich etwas westlich vom Cap Bongaroni, in geringer Entfernung vom kleinen Hafen Zigelly. Der Himmel war veränderlich und zum Theil wolkig; in der Luft spürte man (on sentait) viel Elektricität. Bei Sonnenuntergang begann das Land sich von oben herab (par le sommet) in Dunst zu hüllen; um 8 Uhr Abends war der ganze Horizont von Nordost bis Nordwest mit dicken Wolken bedeckt. Bei Einbruch der Nacht zeigte sich das Meer leuchtend. Alles deutete auf sehr schlechtes Wetter; der Wind, von wechselnder Stärke, wehte zwischen West und Nordwest.

Um 9 Uhr bedeckte sich der Himmel vollständig, und mit einem Augenblicke trat die tiefste Finsterniß ein. Das Athmen fiel beschwerlich; es war, als wenn die Luft dick geworden wäre. Man konnte nicht auf zwei Meter Entfernung sehen; der Himmel war buchstäblich schwarz, und kein Lichtschein wahrzunehmen; es war wie in einem Keller und ordentlich unheimlich. Einige große Regentropfen fielen, aber ganz einzeln. Auf der Haut und vorzüglich in den Augen spürte man, daß die Luft mit Staub erfüllt war. Erst um 2 Uhr nach Mitternacht, nachdem der Mond bereits lange aufgegangen war, fing der Himmel an sich aufzuklären; das Barometer stieg merklich. Die Wolken zertheilten sich und die Sterne traten hervor; auch das Land wurde allmälich sichtbar. Bei Tagesanbruch bemerkte man, daß das ganze Verdeck unseres Fahrzeugs, die Masten, die Segel und das Takelwerk mit Asche, oder wenigstens mit einem gelblichen oder röthlichen Staube überdeckt war. Alle nach vorn gekehrten Theile, wie die Anker, das Bugspriet u. s. w., waren vorzugsweise mit diesem Staube bedeckt, dessen Menge reichlich genug war, um ihn zusammenkehren zu können.

VI. Ueber einige Tromben auf dem Lande.

1.

Am 9. Mai 1822 zeigte sich gegen 3 Uhr Nachmittags in der Nähe der Stadt Foix eine Trombe, mit äußerst rascher, von Nordwesten nach Südosten gerichteter Bewegung. Sie hatte die Gestalt einer sehr schwarzen aus aschgrauen Wolken herabhängenden Säule und war von einem Geräusche begleitet, wie das bei einem heftigen Sturme wogende Meer. Als die Trombe längs des Berges St. Sauveur, an dessen Fuße die Stadt erbaut ist, herabkam, fiel eine große Menge Hagel in Körnern wie die größten Haselnüsse, welche die umliegenden Felder verwüsteten.

Den Tag darauf war der Himmel heiter und die Sonne schien brennend; aber ein Gewitter brach um die nämliche Stunde wie den vorhergehenden Tag los.

Ich habe diese Notiz nach dem durch den Präfecten des Ariège-Departements an den Minister des Innern gelaugten Berichte zusammengestellt.

2.

Der 16. Juni 1822 war der Tag einer ziemlich heftigen Erderschütterung im Departement la Manche; gegen 5 Uhr Abends gewahrten die Einwohner von Régneville, einem kleinen Hafen 1 Meile von Coutances, eine Trombe, welche die Richtung nach dem Meere zu einschlug. Anfänglich hörten sie nur ein dumpfes Geräusch, aber bald konnte man den Wirbel selbst unterscheiden. Bevor derselbe zum Ufer gelangte, ging er über ein Stück Land hin, auf welchem geschnittener Klee zum Trocknen ausgebreitet lag. Der Klee wurde sämmtlich weggeführt, etwa 100 Meter hoch gehoben und fiel am Meeresstrande nieder. Fast ebenso hoch wurde eine Quantität Sand geschleudert, welche auf einem andern Felde in der Nähe eines im Bau begriffenen Hauses gelagert war. Als die Trombe einen kleinen Bach überschritt, welcher auf ihrem Wege lag, hörte das begleitende Geräusch fast völlig auf, und das Wasser wurde nur 7 Meter hoch gehoben; alsdann fing das Tosen von Neuem an, und verstummte erst, als der Wirbel das Meer erreichte.

Nach der wahrscheinlichsten Schätzung nahm die Basis des Meteors auf dem Boden eine kreisrunde Fläche von 17 Meter Durchmesser ein. Der Himmel war am Nachmittage des 16. Juni vollkommen hell, und bedeckte sich beim Eintreten der Trombe mit Wolken; kurze Zeit nach ihrem Verschwinden fiel reichlicher Regen. Die Wärme war den ganzen Tag sehr stark.

Die vorstehende Notiz entlehne ich einem ausführlichen Berichte, den der Präfect des Manchedepartements an den Minister des Innern erstattet hat.

3.

Um 1 Uhr 35 Min. am Nachmittage des 6. Juli 1822 trat bei Assonval, einem 3 Meilen westsüdwestlich von St. Omer und ebenso weit südöstlich von Boulogne gelegenen Dorfe, eine solche Dunkelheit ein, daß die Arbeiter auf dem Felde aus Furcht vor einem drohenden Ungewitter ihren Pflug verließen. Wolken zogen von verschiedenen Seiten empor und sammelten sich rasch über der Ebene. Bald bildeten sie nur eine einzige Wolke, welche allein den ganzen Horizont überdeckte. Einen Augenblick später sah man daraus einen dichten Dampf, von

der bläulichen Farbe des brennenden Schwefels, hervorgehen, welcher die Gestalt eines umgekehrten Kegels, dessen Grundfläche auf der Wolke ruhte, annahm. Der untere Theil des Kegels senkte sich zur Erde herab, und bildete bald, indem er sich mit beträchtlicher Geschwindigkeit drehte, eine von der Wolke getrennte, längliche Masse von etwa 10 Meter. Dieselbe erhob sich mit dem Geräusche einer explodirenden Bombe von großem Kaliber, und ließ auf der Erde eine Vertiefung zurück, in Gestalt einer kreisförmigen Höhlung von 7 bis 8 Meter Umfang, und in der Mitte über 1 Meter tief. Die Trombe nahm ihren Lauf von Westen nach Osten und erreichte kaum hundert Schritte von der Stelle ihres Auftretens die Umzäunung eines Gehöftes, wo sie eine Scheune umriß und dem fester gebauten Hause eine Erschütterung mittheilte, welche der Pächter mit einer Erderschütterung verglich. Beim Ueberschreiten der Einhegung wurden die Kronen der stärksten Bäume zerrissen und weggeführt: fünfundzwanzig bis dreißig Bäume, zum Theil über 20 Meter hoch, wurden niedergeworfen und nach verschiedenen Richtungen geschleudert, zum Beweise, daß die Trombe mit einer Wirbelbewegung fortschritt. Nach diesen ersten Wirkungen durchlief das Meteor eine Strecke von 1 Meile ohne die Erde zu berühren, und riß sehr dicke Baumäste fort, welche sie rechts und links mit Geräusch niederfallen ließ. Auf der höchsten Spitze des Gehölzes von Fauquembergue angelangt, beraubte sie von Neuem mehrere Eichen ihrer Wipfel, welche man mit ihr über dem östlich vom Walde am Fuße des Hügels gelegenen Dorfe Vendôme fliegen sah.

In der genannten Commune richtete die Trombe keine weitere Verwüstung an, als daß sie eine sehr starke Sycomore, welche auf einer Wiese stand, mit der Wurzel ausriß; der Baum wurde in einer Entfernung von 600 Schritten wiedergefunden.

Hierauf setzte die Trombe ihren Weg fort wie eine Kanonenkugel, welche von der Erde zurückprallt, und erreichte das Dorf Audruick, wo sie drei Häuser ihrer Dächer beraubte und mehrere Bäume wegführte, unter anderen fünf Ulmen von sehr großer Höhe, sämmtlich aus einer Wurzel entsprossen.

Beim Verlassen des Thalgrundes, wo die beiden letzten Ortschaften liegen, erhob sich die Trombe auf die Anhöhe von Capelle

(montagne de Capelle). Mehrere dort arbeitende Landleute sahen mit Schrecken, wie das außerordentliche Phänomen an ihren Wohnstellen vorüberzog. Bald fürchteten sie für sich selber, und hatten, der Gefahr zu entgehen, nur die Zeit sich niederzuwerfen und an ihren Ackergeräthschaften festzuhalten. Mit Erstaunen bemerkten sie, daß ihre Pferde Niedergeschlagenheit, aber keinen Schrecken zeigten. Das Eisen eines Pfluges wurde so heftig in den Boden gedrückt, daß die Kraft dreier Pferde es nicht herauszuziehen vermochte: man mußte eine Hacke zu Hülfe nehmen, um es unzerbrochen frei zu machen. Da diese Arbeiter auf dem Berge standen, und die Trombe von Weitem ankommen und ihren Lauf fortsetzen sahen, so hatten sie Gelegenheit, ungefähr ihre Gestalt und Größe, sowie ihre etwaigen Bestandtheile zu bemerken. Das Meteor war von ovaler Form und erschien ihnen ungefähr 10 Meter lang; der andere Durchmesser konnte etwa 6 Meter betragen. Die Masse drehete sich in ihrem Laufe, so daß jede ihrer Seiten successive nach allen Punkten des Horizonts gerichtet war. Von Zeit zu Zeit sprüheten aus ihrem Innern Feuerkugeln hervor, und oft auch Kugeln von schwefelgelben Dämpfen; beide schleuderten nach verschiedenen Richtungen die Zweige, welche das Meteor aus großer Entfernung mitbrachte.

Das den raschen Lauf der Trombe begleitende Geräusch war dem Rollen eines schweren Wagens zu vergleichen, welcher im Galopp über eine gepflasterte Straße fährt. Bei jeder Erscheinung einer Feuer- oder Dampfkugel hörte man eine Explosion wie einen Flintenschuß; der stürmische Wind ließ dazu ein entsetzliches Pfeifen vernehmen. Wenn die Trombe den Erdboden zerrissen und Alles, was ihr bis zu einem gewissen Punkte Widerstand leistete, fortgeführt hatte, erhob sie sich über den Boden, um in einer Entfernung von $^1/_2$ und bisweilen von 1 Meile ihre Verwüstungen von Neuem zu beginnen. Nachdem sie den Berg Capelle verlassen, entführte sie, immer dieselbe Richtung verfolgend, verschiedene Heuschober und viele Bäume in Hernin-St.-Julien, etwa $^1/_2$ Meile von der genannten Höhe. Von diesem Dorfe bis Witernestre, auf einer Strecke von $1^1/_2$ Meile, verursachte die Trombe keinen besonderen Schaden: man bemerkte nur auf der Erhebung, welche Hernin von Etrée-Blanche trennt, einen dreißig Schritte breiten

Streifen, wo das Getreide verwüstet war, in einer Ausdehnung von 15 Hektaren Landes oben auf der Höhe. Von da trat sie in das Thal von Witernestre und Lambre. In dem ersten dieser Dörfer blieben von vierzig Wohnstellen nur acht unversehrt. Zweiunddreißig Häuser mit ihren Scheuern wurden niedergeworfen, und eine ungeheure Menge Bäume umgerissen, zerbrochen und weit hinweggeführt. Man bemerkte zu Witernestre, daß die Giebel und die Wände der Häuser auf eine divergirende Weise von innen nach außen geschleudert waren.

Nicht weniger verhängnißvoll war das Meteor für Lambre. Mehrere Personen unterschieden vollkommen den wirbelnden Gang der Trombe, ihre schwefelbraune Farbe und die feurige Mitte, aus welcher Entladungen mit bituminösen Dämpfen hervorgingen. In der Umgebung der Kirche wurden die Bäume zerbrochen und entwurzelt, Wand und Dach der Pfarrwohnung fortgerissen, und achtzehn Häuser, die Mehrzahl in Backsteinen aufgeführt, bis zu ihren Fundamenten umgestürzt, wiederum mit dem auffälligen Phänomene der Divergenz der nach außen geschleuderten Wände.

Ein glücklicher Umstand inmitten dieses großen Mißgeschicks ist, daß Niemand ums Leben kam, selbst in den beiden letztgenannten Dörfern. Ein einziges Individuum zu Witernestre wurde durch ein Balkenstück beträchtlich am Arme verletzt.

Nach ihrem Abzuge von Lambre theilte sich die Trombe; ein Theil zerstreute sich in die Lüfte, während der Ueberrest, der nur noch wie eine von ungestümem Nordostwinde gejagte Wolke erschien, sich nach Lillers wendete, einem 1$^{1}/_{2}$ Meile von Lambre gelegenen Flecken, wo noch nahe an zweihundert Bäume auf schönen Wiesen zerbrochen und entwurzelt wurden; dann zerstreute sich der Rest gleichfalls. Um 3 Uhr war das Wetter ruhig, der Himmel fast ganz unbedeckt, und der Donner, der von allen Punkten des Horizonts sich unaufhörlich hatte vernehmen lassen, verschwand zu gleicher Zeit mit der Trombe. Der darauf folgende Abend sowie die Nacht waren sehr schön.

4.

Sonntag den 1. September 1822, gegen 7 Uhr Morgens, habe ich beim Cap Blanc-Nez, zwischen Boulogne und Calais, in

ziemlicher Nähe eine Trombe beobachtet. Anfangs sah ich eine kleine längliche Wolke, deren Basis die dicken Wolken berührte, welche den Himmel hier und da bedeckten; das untere Ende bildete eine sehr scharfe Spitze. Meistentheils hatte sie die Gestalt eines umgekehrten Kegels von verticaler und vollkommen regelmäßiger Form; zuweilen jedoch zeigten sich sehr auffallende Inflexionen, welche fast augenblicklich ihre Größe und Lage änderten, als wenn die aus Bläschen bestehende Masse nicht mit der gleichen Leichtigkeit dem Impulse des ziemlich heftig blasenden Westwindes nachgeben könnte. Die Sandhügel, welche bei Sandgate das Ufer einfassen, entzogen meinen Blicken den Theil des Meeres, der vertical unter der Wolke lag, aber über den Dünen bemerkte man deutlich das Ende einer weißlichen, aufsteigenden Garbe, welche zweifelsohne durch eine Menge von der Trombe gehobener Wassertheilchen gebildet wurde und an den Anblick der Nebel erinnerte, die am Fuße großer Wasserfälle emporsteigen. Nachdem der Wind die Trombe nach dem Lande geführt hatte, folgte eine große Sandgarbe an Stelle der eben beschriebenen flüssigen Säule. Bald darauf verschwand das Phänomen gänzlich, und es fiel ein starker Platzregen. Arbeiter, welche auf den Anhöhen des Cap Blanc-Nez vor mir hergingen, gewahrten ein sehr heftiges Aufwallen in dem Theile des Meeres, wo sich der aufsteigende Nebel bildete.

Ein einziger Umstand kann mich entschuldigen, eine so unvollständige Beobachtung mit solcher Ausführlichkeit berichtet zu haben: die Bemerkung nämlich, welche ich in ziemlich geringer Entfernung von der Trombe machen konnte, daß durchaus kein sichtbarer Zusammenhang zwischen der konischen Wolke und der darunter aufsteigenden Wasser- oder Sandmasse stattfand.

5.

Am 18. September 1822 bildete sich eine Trombe über Roseneath in Dunbartonshire. Das Wetter war fast ganz ruhig, als man eine dicke schwarze Wolke wahrnahm, die eine heftige Rotationsbewegung zeigte. Das Meer unter derselben erschien sogleich sehr bewegt, und der Schaum erhob sich bis zu bedeutender Höhe. Als das Meteor zu einem Hause gelangte, nahm es alle losen Gegenstände, die auf

seinem Laufe lagen, mit fort; eine eiserne Schaufel unter anderem, welche an der Thür der Küche stand, wurde wohl 6 Meter in die Höhe gehoben, und in einer Entfernung von mehr als 100 Metern in das Meer geschleudert. An mehreren Bäumen wurden Zweige und Aeste zerbrochen; eine auf den Sand gezogene und an einen Baum gebundene Schaluppe wurde vom Boden erhoben, drehete sich in der Luft einige Male um sich selbst, und zerbrach beim Herabfallen. Ein im Hafen liegender Kutter drehte sich gleichfalls mehrere Male herum, aber ohne das Wasser zu verlassen; ein Sloop schleppte die Anker. Die Trombe verschwand, nachdem sie theils auf dem Meere, theils auf dem Lande eine Strecke von ungefähr 3 Kilometern durchlaufen hatte. Der Theil des Meeres, welcher während ihres Laufes in Unruhe gerieth, umfaßte etwa 40 Ares ($1^1/_2$ Morgen); außerhalb erschien die Wasserfläche eben wie ein Spiegel.

6.

Infolge eines sehr heißen Tages zog sich am 26. August 1823 um 3 Uhr Nachmittags in der Umgegend von Dreux und von Mantes ein Gewitter zusammen, welches der Südwestwind dem Dorfe Boncourt (im Districte Anet) zutrieb. Bald darauf zeigte sich eine Trombe, die an ihrer Basis ungefähr 200 Meter Durchmesser halten mochte und mit dem Gipfel die Wolken erreichte. Inmitten des dicken und schwarzen Dampfes, aus welchem sie zu bestehen schien, gewahrte man häufig Flammen in verschiedenen Richtungen. Die Trombe ging mit dem Gewitter, überschritt Berge und Thäler, und entwurzelte in ihrem Laufe, auf einer Strecke von 5 Kilometern, sieben- bis achthundert Bäume von verschiedener Größe. Das Dorf Marchefroy ward zur Hälfte zerstört, und mehrere Bewohner fanden unter den Trümmern ihren Tod. Der Orkan schleuderte mit Heftigkeit faustgroße Hagelkörner, Steine und andere fremdartige Körper. Er zerbrach Wagenachsen, die eine Tragkraft von achtzig bis hundert Centnern besaßen, und entführte die Räder auf Entfernungen von zwei- bis dreihundert Schritten.

Diese Einzelheiten sind einem von Dr. Foucault an Ort und Stelle aufgenommenen Berichte entlehnt.

7.

Zur Mittagszeit des 16. September 1823 sah man während eines sehr reichlichen Regens, der gegen 5 Uhr Morgens begonnen hatte, von einem in der Parochie la Valeggia (Provinz Savona) gelegenen Berge einen furchtbaren Wirbel von schwarzem Rauche und Feuer entsteigen. Auf seinem Laufe wurden Dächer abgedeckt, Bauholz zerstreut, Weinstöcke fortgeführt und dicke Bäume jeder Art entwurzelt. Beim Ueberschreiten eines Flusses in der Nähe des Berges Magliolo verschluckte die Trombe in einem Augenblicke eine Menge Wasser, welches zu einer außerordentlichen Höhe erhoben wurde.

Die vorstehenden Details sind in einem Berichte des Obersten Pagliaris, Commandanten der Provinz Savona, enthalten.

8.

Am 26. August 1826 verwüstete eine furchtbare Trombe einen großen Landstrich im Norden des Arrondissements von Carcassonne. Ein junger siebzehnjähriger Mann wurde vom Boden gehoben und mit zerschelltem Kopfe gegen einen Fels geschleudert; vierzehn durch die Lüfte entführte Schafe befanden sich in einem Augenblicke sehr weit von dem Orte, wo sie die Trombe ergriffen hatte. Das Meteor wälzte ungeheure Steinblöcke von der Stelle, warf die steinernen Pfeiler an der Einfahrt zum Schlosse Laconnette nieder, stürzte verschiedene Gemächer ein, entführte einige Karren, entwurzelte mehrere Nußbäume, und ließ auf der ganzen Richtung seines Laufes tiefe Furchen im Boden zurück. Die Luft soll von einem starken Schwefelgeruche erfüllt gewesen sein. Die Zeitungen, welche diese Facta berichten, bezeichnen die Trombe als ein feuriges Phänomen, ohne jedoch über die begleitenden Lichterscheinungen nähere Angaben zu enthalten.

9.

Um 6 Uhr 52 Min. Abends den 11. August 1827 beobachtete der Professor Mercanton eine Trombe auf dem genfer See, in der Nähe von St. Gingolph.

Der Himmel war mit dunkelgrauen Gewitterwolken bedeckt, die sich rasch von Nordwest nach Südost bewegten; plötzlich senkte sich aus den bei St. Gingolph befindlichen Wolken eine verticale Säule von

konischer Gestalt herab, welche 3 bis 4 Meter im Durchmesser hielt und ungefähr zwei Minuten brauchte, um die 600 Meter zurückzulegen, die sie vom See trennten. Sobald sie denselben erreichte, wallte das Wasser heftig auf, und die schäumenden Wogen stiegen auf eine Höhe von 15 Metern. Die Trombe brauchte nicht mehr als acht Minuten, um die Mündung der Rhone zu erreichen. Während ihres raschen Laufes zeigte die Säule Undulationen wie ein von einem starken Luftstrome bewegtes Band. Einige Fischer, in deren Nähe die Trombe vorüberzog, verglichen das sie begleitende Geräusch mit dem Lärme der Räder eines schnellfahrenden Dampfschiffs.

10.

Am 25. Juni 1829 nahm eine Lufttrombe in der Gegend von Trier ihren Weg durch einen Fluß, die Mosel. Das Wasser richtete sich in einer hohen Säule auf, welche zum Theil leuchtend erschien. Die Einzelheiten dieses Phänomens werden mit Genauigkeit berichtet in einem von dem verdienstvollen Meteorologen Großmann an den Professor Nöggerath gerichteten Schreiben, welches wir unverkürzt hier folgen lassen:*)

Trier, den 30. Juni 1829.

„Nach einer mehrere Wochen hier anhaltend gewesenen Trockenheit erfreute uns endlich am 16. Juni, bei Südwestwind, ein erquickender Regen, der auch am 17. und 18. abwechselnd noch fortdauerte. Vom 20. bis 24. war, bei fast beständigem Nordostwinde, das Thermometer wieder auf 19 bis 25 Grad (Réaumur) gestiegen; und obgleich am Abende des 24., und zwar bei dem ziemlich hohen Barometerstande von 27″ 9,1‴, ein sanfter Gewitterregen die Atmosphäre stark abgekühlt hatte, so war selbige doch am 25., sowohl nach als vor einem Vormittags gegen 11 Uhr eingetretenen Regen, wieder sehr heiß, und der Erdboden so zu sagen fast glühend geworden; das Barometer war auf 27″ 7,8‴ gesunken.

„Gegen 2 Uhr Nachmittags stellte sich, eine Stunde unterhalb Trier, gegen Ostnordosten von Ruwer und Pfalzel — ungefähr 20° über dem Horizont — eine Naturerscheinung ein, die viele Menschen

*) Journal der Chem. u. Phys. von Schweigger, Bd. 56, S. 378 ff.
Anmerk. d. d. Ausg.

jener Gegend, welche zu dieser Zeit im Freien beschäftigt waren, mit Erstaunen erfüllte, und ungefähr eine halbe Stunde lang in ängstlich gespannter Erwartung erhalten hat.

„Der Himmel war nach dem früher stattgehabten Regen noch bedeckt, als sich plötzlich mitten in einer schwarzdunkeln Wolke, die von Ostnordosten herüberzog, eine runde, lichte Masse in Bewegung setzte, und gewaltig durcheinanderging. Sie nahm bald nach oben die Gestalt eines Schornsteins an, aus dem ein graulich weißer, abwechselnd ziemlich feuriger Dampf durch mehrere Oeffnungen mit solcher Kraft in die Höhe stieg, als würde er (so drückten sich mehrere Zuschauer aus) durch viele Blasebälge mit der größten Anstrengung herausgepreßt.

„Das Meteor war inzwischen über die Weinberge hinter die Disburg und gegen Ruwer gekommen, als in einiger Entfernung südlich von demselben, am rechten Ufer der Mosel, dicht an der Erde, ein, wie es mehreren schien, neues Meteor auf eine schreckbare Art bemerkbar wurde. Dieses warf die um einen Baum am Barrièrehause aufgestellten Steinkohlenmassen auseinander, und einen Arbeiter von dem daneben befindlichen Kalkofen herunter, und zog unter einem furchtbaren Gerassel, als wenn viele Steine durcheinander geworfen würden, durch die Mosel, wobei das Wasser thurmhoch in die Höhe spritzte. Ein etwas oberhalb dieser Stelle rudernder Schiffer glaubte seinen jüngsten Tag hier zu erleben.

„Mit demselben rasselnden Getöse *) setzte dieses Meteor seinen Weg von der Mosel durch die Pfalzeler Flur über die Erde fort, und ließ von seinem zickzackförmigen Zuge deutliche Spuren an den Frucht- und Gemüsefeldern zurück. Hochstängelige Gemüse, Getreidehalme u. s. w. wurden theils niedergedrückt, theils geknickt, umgebrochen, und viele derselben weit in die Höhe fortgerissen.

„Mehrere Weiber, an denen das Meteor vorbeistreifte, fielen ohnmächtig hin; andere, die in einiger Entfernung waren, versteckten

*) Auch bei dem Phänomen in der Gegend von Bonn vom Jahre 1824 war ein starkes Getöse hörbar, welches mehrere mit dem Gerassel von schwer beladenen, über felsige Wege fahrenden Frachtwagen verglichen, andere aber nur dumpfes Sausen nannten. (Vgl. Kastner's Archiv, Bd. 3, S. 52 u. Bd. 4, S. 181.)
(Nöggerath.)

sich oder liefen angstvoll davon, und schrieen zu Hause: die ganze Flur stehe in Brand! Zwei Arbeiter, die auf einen Baum gestiegen waren, hatten das Meteor auf seinem ganzen Zuge beobachtet; ein anderer hatte sogar den Muth, demselben zu folgen (und das konnte man in fast gewöhnlichem Schritte), befand sich aber bei dessen zickzackförmigen Bewegungen mitten in demselben, wo er spürte, daß es ihn bald mit sich fortziehen, bald gewaltsam in die Höhe heben wollte. Er bückte sich etwas zur Erde, sich auf ein Werkzeug stützend, wurde aber rückwärts zu Boden geworfen, und somit hatte es ihn verlassen und war weiter gezogen.

„Er erinnert sich gar keines besonderen Eindruckes, den es auf seinen Geruch oder Geschmack gemacht hätte, und bemerkte nur das betäubende Gerassel; aber er behauptet, zwei Strömungen in demselben verspürt zu haben, wovon die eine schief nach oben gegangen sei, und Kornhalme mit Aehren und andere leichte Körper mitgenommen, die andere aber die entgegengesetzte Richtung gehabt habe.

„Die Bahn, die das Meteor über die Flur genommen, beträgt nach den verschiedenen Aussagen 10 bis 18 Schritte in der Breite, und gegen 2500 in der Länge. Seine Gestalt war ziemlich kegelförmig, seine Farbe bald graulich weiß, gelblich, bald dunkelbraun und mehrmals feurig. Das erste Meteor stand über diesem in der Höhe, und war inzwischen fast parallel mit dem unteren gegen Norden fortgerückt, hatte während ungefähr 18 Minuten eine große Masse graulich weißen und oft feurigen Dampfes ausgeströmt, der hierauf die Gestalt einer Schlange von 140 Schritten (aus einer Entfernung von beiläufig einer halben Stunde gesehen) annahm, deren Kopf nach Nordnordosten und deren Schweif nach Südsüdwesten gerichtet war.

„In Zeit von 8 bis 10 Minuten hatte sich der Schweif dieser Gestalt nach unten herumgewunden; und im Augenblicke, als dieser den Kopf derselben berührte, war das ganze obere Schauspiel zu Ende und mit diesem zugleich das untere, ohne daß weder aus der Höhe, noch, wie ein daneben gestandener Beobachter versichert, vom letzteren eine Explosion wahrgenommen worden wäre. *) Aber nun verbreitete

*) Feurige Erscheinungen sind auch bei anderen Wind- und Wasserhosen wohl

sich fast über die ganze Flur ein sehr stinkender schwefelartiger Geruch.*) Gleich darauf entlud sich über dem nordnordwestlich davon gelegenen Walde ein Gewitter mit außerordentlich dicken Hagelkörnern.**)

„Die Sonne soll, wie die meisten Zuschauer versichern, um diese Zeit gar nicht geschienen haben. Auch war es übrigens ganz windstill.

„Von Gutweiler, Cassel u. a. O., sowie auch von Trier aus, war das Meteor in der oberen Region ebenfalls bemerkt worden. Es scheint vom Hochwalde herabgekommen zu sein."

---

beobachtet worden, aber meist nur blitzähnliche; so sahe man z. B. aus der von Lampadius (Atmosphärologie, Freib. 1806, S. 167 ff.) beschriebenen, in ihren Wirkungen so fürchterlichen Windhose von Zeit zu Zeit elektrische Blitze hervorschießen. Beim Verschwinden der von mir geschilderten Windhose will man auch ein feuriges, aber nicht näher bestimmtes Meteor gesehen haben (Kastner a. a. O.); ich erinnere mich jedoch nicht, irgend bei solcher Veranlassung ein so sonderbares leuchtendes Gebilde beschrieben gefunden zu haben, wie jenes bei Trier war. (Nöggerath.)

*) Bei der verheerenden Windhose im Erzgebirge (Lampadius a. a. O.) wollen auch mehrere Personen nach Endigung des Phänomens einen schwefelartigen Geruch bemerkt haben. Bei einer vom Prof. Wolke (Gilbert's Ann. d. Phys. Bd. 9, S. 485) beobachteten und beschriebenen Wasserhose, welche im finnischen Meerbusen über ein Schiff wegstrich, wurde auf demselben ein Schwefel- und Salpetergeruch von dem Phänomene hinterlassen. (Nöggerath.)

**) Horner (Gilbert a. a. O. Bd. 73, S. 95) führt als Eigenthümlichkeit der Tromben an, daß sie immer mit örtlichen Gewittern und elektrischen Erscheinungen begleitet seien, aber nie bei ausgedehnten Gewittern vorkämen. Regen und besonders Hagelbildungen treten sehr häufig, entweder vor oder bei der Bildung, oder auch unmittelbar oder kurze Zeit nach dem Verschwinden der Tromben, ein. So regnete und hagelte es eine Stunde nach dem Erscheinen jener im Jahre 1824 zu Wesseling bei Bonn beobachteten Windhose (Kastner a. a. O. S. 57); so hagelte es vor dem Erscheinen der in der vorherigen Note angeführten, von Lampadius beschriebenen Windhose. Beim Anblicke von Wasserhosen, welche Michaud (Gilbert a. a. O. Bd. 7, S. 54) zu Nizza vom Lande aus auf dem Meere beobachtete, schlug ein heftiger Hagelschauer mit Körnern von Pistolen- und Flintenkugel-Größe gegen die Fenster. Beobachtungen ähnlicher Art ließen sich noch zahlreiche anführen. (Nöggerath.)

11.

Am 15. August 1829 bildete sich über der russischen Stadt Gorschoff bei bedecktem Himmel, aber ruhigem Wetter eine Trombe, deren Lauf von starkem Hagelschlag und außerordentlichem Geräusche begleitet war. In einer Breite von 20 Metern wurde Alles zerstört, was auf dem Wege des Meteors lag: Häuser stürzten zusammen; viele große Gebäude verloren ihre Dächer, obgleich die Mehrzahl von Eisen war; endlich sah man die größten Bäume entwurzeln und auf Entfernungen von 1000 Metern fortführen. Seitwärts von der durch die Trombe durchlaufenen Bahn war Alles ruhig, selbst die Blätter der Bäume bewegten sich nicht.

12.

Den 9. Juni 1830, um 9 Uhr Morgens, wurde auf dem neuenburger See eine Trombe gesehen; es war feuchtes Wetter, und das Thermometer zeigte blos 17,5° C.

Aus einer schwarzen, unbeweglichen Wolke, ungefähr 26 Meter hoch, senkte sich eine dunkelgraue cylindrische Säule senkrecht herab, bis sie die Oberfläche des Sees berührte. An der Grundfläche und der Spitze dieser Säule bemerkte man eine starke Hin- und Herbewegung; ein dumpfes Geräusch ließ sich vernehmen, und die Wasser des Sees stiegen durch diese Art Röhre rasch bis zur Wolke empor, welche durch das sie anfüllende Wasser allmälich eine weiße Farbe annahm. Nach 7 bis 8 Minuten traf ein Wind aus Nordost die Säule, die sich in der Mitte krümmte, ohne aufzuhören Wasser zu verschlucken. Endlich zerriß die Trombe, und als in demselben Momente die obere Wolke, durch den Wind getrieben und comprimirt, barst, ergoß sich der Regen einer Wasserflut vergleichbar herab. Blitz oder Donner wurden weder vor noch nach dem Phänomen vernommen; auch bemerkte man keine Rotationsbewegung in der Säule; sie war vertical und erschien lange Zeit unbeweglich.

13.

Herr Pellis, Lehrer der Mathematik am Gymnasium von St. Foy (Girondedepartement) hat mir die Beschreibung einer sehr merk-

würdigen Trombe mitgetheilt, welche mehrere Gemeinden an den Ufern der Dordogne verwüstet hat.

„Den 28. Juli 1835,“ schreibt er, „standen Gewitterwolken am Himmel, der Donner rollte stark, ohne daß Regen fiel. Gegen Mittag sah man über dem Weiler Flaujagues, 1/2 Meile von St. Foy, dem Laufe der Dordogne folgend, eine dicke schwarze Wolke, der sich die anderen in rascher, wirbelnder Bewegung näherten; bald wurden sie sämmtlich von der ersteren verschluckt, welche allmälich eine nach der Erde zu verlängerte Gestalt annahm und sich endlich in eine sehr schwarze und scharf abgeschnittene, geneigte Säule verwandelte. Diese Säule stand mit dem Boden in Verbindung, und verursachte an der Stelle, wo sie die Erde berührte, eine Vertiefung. Durch den Wind getrieben, nahmen die Wolken und die Säule anfänglich ihren Lauf in der Richtung von Südwest nach Nordost; die Basis der Säule ging über dem Weiler Flaujagues hin, überschritt die Dordogne, und erreichte das Ende von Lamothe. Von da nahm das Meteor die Richtung von Süd nach Nord, durchlief die Commune St. Seurin-de-Prast, und überschritt zum zweiten Male die Dordogne, welche hier eine Biegung macht. In der Mitte des Flusses angelangt, zerriß die Säule in der halben Höhe, nachdem ihr Durchmesser sich beständig vermindert hatte; der untere Theil verbreitete sich auf dem Wasser und auf dem Lande in einen sehr schwarzen Rauch, während die obere Hälfte sich in die Wolken zurückzog.

„Die Trombe durchlief eine Strecke von 1/2 Meile, und zwar in einem Zeitraume von 20 Minuten. Sie verursachte keinen Wassererguß, aber man unterschied in ihrem Innern deutlich zwei rotirende Strömungen, eine aufsteigende und eine absteigende. Alles was auf ihrem Wege lag, wurde niedergeworfen. In Flaujagues entführte sie vierundzwanzig Getreidemandel, von denen Nichts wieder aufgefunden werden konnte. Auf dem Flusse ergriff sie die durch Ketten gegen den Andrang des Stromes festgehaltene Mühle, und drehte sie ganz und gar um. In der Commune St. Seurin wurde die Ebene auf eine Länge von 50 bis 60 Metern verwüstet, aber in der Mitte dieses Raumes und in einer Breite von 8 bis 10 Metern fand sich Alles weggefegt. Ich habe mannsstarke Bäume gesehen, von denen absolut

Nichts an dem Orte, wo sie gestanden, übrig blieb; mehrere Bäume, zu stark um abbrechen zu können, waren dergestalt zusammengedreht, daß der obere Theil des Stammes fast eine ganze Umdrehung zurückgelegt hatte. Die Bahn des Meteors führte über einem kleinen Hause hin, das unmittelbar an ein größeres angebaut war. Von letzterem wurden einige Ziegeln herabgeworfen, während das ganze Dach des kleineren mehr als hundert Schritte weit über einen Hohlweg hinweggeführt und vollständig zerstreut ward. Noch weiter hin deckte die Trombe ein anderes Haus zum Theil ab, und erhob dann wie durch Ansaugen die Decke um 13 bis 16 Centimeter. Die Säule verbreiterte sich an der Oberfläche der Erde und ließ einen sehr schwarzen Rauch ausströmen, welcher die ganze Ebene bedeckte und eine solche Finsterniß erzeugte, daß die Bewohner der umliegenden Anhöhen glaubten, die Commune von St. Seurin sei ganz verschwunden und von dem Meteore verschlungen worden. Die Anwohner der Hügel versicherten, daß die Säule an ihrer Basis leuchtend gewesen, während die Leute in der Ebene im Gegentheil behaupten, überall nur eine tiefe Dunkelheit wahrgenommen zu haben. Der Donner, der seit 11 Uhr Vormittags mit Heftigkeit angedauert hatte, hörte vollständig auf, sobald die Säule die Erde berührte; erst nach dem Verschwinden des Meteors fing es wieder an zu donnern. Es regnete nicht bis zum Abende. Die Trombe ließ keine Spur Wasser zurück, und der Rauch, den sie verbreitete, war den Berichten der Ortsbewohner zufolge nicht einmal feucht; auch konnte man keinen merkbaren Geruch wahrnehmen."

14.

Den 18. Juni 1839 verwüstete eine Trombe von außerordentlicher Stärke die Commune Chatenay (im Districte von Ecouen). Sehr merkwürdige Umstände begleiteten das Phänomen. Peltier hat einen Bericht darüber an die Akademie der Wissenschaften gesandt, und mehrere Personen, unter denen ich namentlich den gelehrten Ingenieur Lalanne anführe, haben mir in Betreff dieses Meteors geschrieben. Folgendes ist eine Zusammenstellung der gemachten Beobachtungen:

„Seit dem Morgen des 18. Juni," sagt Peltier, „hatte sich im

Süden von Chatenay ein Gewitter zusammengezogen, und stand gegen 10 Uhr in dem Thale zwischen den Anhöhen von Ecouen und dem kleinen Berge bei Chatenay. Die Wolken waren ziemlich hoch und blieben stehen, nachdem sie sich bis über das östliche Ende des Dorfes ausgebreitet hatten. Der Donner rollte und dieses erste Gewitter verfolgte seinen gewöhnlichen Gang, als gegen Mittag ein zweites, gleichfalls aus Süden kommendes Gewitter in sehr raschem Vorschreiten seinen Lauf nach derselben Ebene und nach demselben Hügel zu nahm. Am Ende der Ebene angelangt, trat über Fontenay ein Stillstand ein, da das erste Gewitter jetzt in einer gewissen Entfernung über dem zweiten stand, und durch seine Höhe das letztere dominirte: ohne Zweifel kehrten die beiden Gewitter einander ihre mit gleichnamiger Elektricität geladenen Wolken zu, und wirkten abstoßend auf einander.

„Bis dahin hatte man den Donner aus dem zweiten Gewitter vernommen, als plötzlich eine der unteren Wolken sich nach der Erde hinabsenkte und mit dem Boden in Communication setzte, indem sie eine Art von umgekehrtem Kegel bildete, der seine Basis an den obern Wolken und seine Spitze einige Meter vom Boden hatte. Eine in lebhaftem Roth leuchtende Haube war am Ende der Spitze zu sehen. In diesem Augenblicke schien jede Explosion aufzuhören. Eine gewaltige Attraction fand statt: aller Staub, alle leichten Körper auf der Oberfläche des Bodens stürzten nach der Spitze der Trombe; ein continuirliches und verworrenes Rollen ließ sich vernehmen; kleine Wolken flogen und wirbelten um den umgekehrten Kegel, indem sie mit großer Schnelligkeit auf- und abstiegen. Die südöstlich von der Trombe stehenden Bäume wurden an der ihr zugekehrten Nordwestseite getroffen, während die andere Hälfte unbeschädigt und in normalem Zustande blieb. Die angegriffenen Theile erlitten eine tiefe Veränderung, wovon weiter unten die Rede sein wird; die übrigen Theile wurden in ihrem Safte und in ihrer Vegetation nicht gestört. Am Ende von Fontenay trat die Trombe bei einer Reihe von Bäumen, welche längs eines wasserlosen, aber noch feuchten Baches standen, ins Thal hinab; nachdem sie dort Alles zerbrochen und entwurzelt hatte, überschritt sie das Thal und richtete ihren Lauf gegen einige andere Baumpflanzungen auf der halben Höhe des Abhanges, welche sie

gleichfalls verwüstete. Dort blieb die Trombe einige Minuten stehen: sie war unter den Grenzen des ersten Gewitters angelangt, und dieses, bis dahin stationär, begann jetzt von der Stelle zu rücken und nach dem Thale im Westen von Chatenay zu ziehen. Nachdem die Trombe die Flur Thibault verwüstet und ausgetrocknet hatte, nahm sie, auf ihrem Wege Alles niederstürzend, ihren Lauf nach dem Schloßparke von Chatenay, und richtete daselbst eine trostlose Zerstörung an. Die jüngsten Bäume, die ganz am Ende und außerhalb der Bahn des Meteors standen, blieben allein übrig. Die Mauern wurden niedergeworfen, das Schloß und die Pachterwohnung verloren ihre Bedachung und ihre Schornsteine; Bäume wurden hunderte von Metern weit weggeführt; Dachlatten, Sparren, Ziegeln fanden sich auf Entfernungen von 500 Metern und darüber zerstreut.

„Nach dieser Zerstörung ging die Trombe den nördlichen Abhang des Hügels hinab, blieb über einem Teiche stehen, warf die Hälfte der Bäume nieder oder vertrocknete sie, tödtete alle Fische, bewegte sich hierauf langsam längs einer Reihe von Weiden, deren Wurzeln im Wasser standen, und verlor auf diesem Wege einen großen Theil ihrer Ausdehnung und Heftigkeit; noch langsamer zog sie über eine anstoßende Ebene, und theilte sich alsdann, etwa 1000 Meter von dort, in der Nähe einer Baumgruppe, in zwei Theile, wovon der eine zu den Wolken sich erhob, während der andere auf der Erde zerging. Einige Augenblicke später war der Himmel heiter wie an den schönsten Tagen.

„Die Wirkungen dieser Trombe erstreckten sich auf eine Breite von nicht mehr als 150 Metern; die Länge ihrer Bahn dagegen betrug vom Ursprunge an bis zu ihrem Verschwinden ungefähr $^1/_2$ Meile. Alle getroffenen Bäume zeigen dieselben Erscheinungen: der ganze Saft ist verdampft; die Holztheile sind allein übrig geblieben, und haben fast alle ihre ganze Cohäsion verloren; jede Spur einer feuchten Substanz ist vollständig verschwunden, als wenn das Holz in einem Ofen achtundvierzig Stunden lang bei einer Hitze von 150 Graden gedörrt worden wäre. Diese ungeheure, in einem Augenblicke erzeugte Dampfmenge konnte natürlich nur entweichen, indem sie den Baum zersprengte und sich nach allen Seiten Luft machte,

und da das Holz in der Längenrichtung der Fasern weniger Cohäsion besitzt, als senkrecht darauf, so sind die Bäume sämmtlich in einem Theile des Stammes in Latten gespalten.

„Funfzehnhundert Baumstämme," sagt Peltier, „haben elektrischen Massen, continuirlichen, unaufhörlichen Entladungen offenbar als Leiter gedient. Die durch diese Ausgleichung des elektrischen Fluidums stark erhöhte Temperatur hat die ganze Feuchtigkeit dieser vegetabilischen Conductoren zur Verdampfung gebracht, und infolge derselben sind sie sämmtlich der Länge nach geborsten. Wenn der so ausgedörrte und gespaltene Baum ein schlechter Leiter geworden war, konnte er nicht mehr zur Fortpflanzung des elektrischen Fluidums dienen, und da zugleich seine ganze Cohäsionskraft vernichtet war, so mußte ihn der Sturm, welcher die Trombe begleitete, zerbrechen, statt ihn zu entwurzeln*).

„Wenn man den Gang des Phänomens verfolgt," fährt Peltier fort, „so sieht man die Umwandlung eines gewöhnlichen Gewitters in eine Trombe: man sieht zwei gleichzeitige Gewitter, das eine oberhalb des anderen, welche ihre mit gleicher Elektricität geladenen Wolken einander zukehren. Das eine stößt das andere in der Richtung nach der Erde zurück; die derselben zunächst stehenden Wolken des unteren senken sich und communiciren durch Staubwirbel und durch Bäume mit dem Boden; sobald diese Verbindung hergestellt ist, hört das Geräusch des Donners sofort auf. Die Entladungen werden jetzt durch eine aus den gesunkenen Wolken und den Bäumen der Ebene gebildete leitende Kette vermittelt; die von der Elektricität durchströmten Bäume erhalten eine so hohe Temperatur, daß ihr ganzer Saft in einem Augenblicke in Dampf verwandelt wird, der durch seine Spannung die erwähnten Spaltungen zwischen ihren Holzschichten hervorruft.

„Flammen, Feuerkugeln, Funken wurden in Begleitung des

*) Nach einer von d'Arcet drei Tage nach dem Ereignisse gemachten Analyse enthielten die gespaltenen Stämme von Chatenay, an Zahl 850, nicht mehr als 7 Procent Feuchtigkeit, während der Wassergehalt der in Vegetation begriffenen Bäume 36 bis 44 Procent beträgt, und die seit vier oder fünf Jahren geschlagenen Stämme noch 24 bis 25 Procent besitzen.

Meteors gesehen; ein schweflichter Geruch blieb mehrere Tage hindurch in den Häusern; Gardinen wurden bräunlich."

Der Ingenieur Lalanne hat der Akademie der Wissenschaften einen übersichtlichen Plan der betroffenen Orte nach der Katastrophe vorgelegt. Diese Uebersicht zeigt, daß an verschiedenen Punkten Bäume, welche einander ganz nahe standen, in entgegengesetzten Richtungen umgeworfen oder selbst fortgeschleudert wurden. Die eingefallenen Mauern boten ähnliche Erscheinungen. Lalanne hebt hervor, daß nach den Bemerkungen der Bewohner der umliegenden Dörfer, so wie von Chatenay selbst, die Trombe nur im Momente ihrer Bildung leuchtend gewesen ist. Sie besaß sowohl in verticalem wie in horizontalem Sinne eine sehr merkliche oscillatorische Bewegung, einem Pendel zu vergleichen, welches während fortgesetzter Schwingung um seinen Aufhängepunkt, sich den Wolken abwechselnd nähert und von ihnen wiederum entfernt.

Auch hat Lalanne versucht, den numerischen Betrag der sowohl durch den außerordentlichen, die Trombe begleitenden Wind, als durch andere während des Phänomens entwickelte Naturkräfte ausgeübten Gewalt zu bestimmen. In Chatenay sind zwei Meter hohe Mauern von einem halben Meter mittlerer Dicke als ein Stück umgestürzt, und haben sich dabei um eine der Kanten ihrer Basis gedreht. Um die Verrückung zu bewirken war eine Kraft von mehr als 300 Kilogramm auf das Quadratmeter erforderlich. Allein dieses Resultat steht noch weit hinter der Wahrheit zurück; denn es ist dabei von der Abhäsion des Mörtels abgesehen, und die Festigkeit der Mauern war stark genug, daß nach ihrem Bruche im Niveau des Bodens sie trotz des heftigen Stoßes, den sie beim Niederfallen zu erleiden hatten, in Blöcken von beträchlicher Ausdehnung liegen blieben. Da der Bruch nicht in geneigter Richtung, sondern in einer der Bodenfläche entsprechenden horizontalen Ebene erfolgte, so hält Lalanne die von Navier gegebene Formel für anwendbar, um die Kraft auszudrücken, bei welcher ein prismatischer Körper mit rechtwinkliger Basis bricht, der rings um diese Basis fest eingelassen ist. Stellt man die Rechnung an, und berücksichtigt den von der Natur des Mauerwerkes abhängigen Coefficienten, abstrahirt aber von dem aus dem Gewichte

der Mauer entspringenden Widerstand, so ergibt sich, daß gegen gewisse Mauertheile eine Druckkraft von wenigstens 456 Kilogrammen auf das Quadratmeter bei dem Phänomene vom 18. Juni 1839 ausgeübt worden ist. Dieses Resultat, fügt der Verfasser der Mittheilung hinzu, würde eine naturgemäße Erklärung erhalten, wenn man annehmen wollte, daß während des Vorüberziehens der Trombe sich luftleere Stellen gebildet haben, welchen die Luft mit der einem Theile des atmosphärischen Druckes entsprechenden Geschwindigkeit zuströmen mußte. Da dieser Druck in runden Zahlen etwa 10000 Kilogramm auf das Quadratmeter beträgt, so würde dies mehr als ausreichend sein, um Wirkungen von der Art der beobachteten hervorzubringen. Lalanne berechnet endlich die einem Drucke von 456 Kilogrammen auf das Quadratmeter entsprechende Geschwindigkeit des Windes, und findet dafür $72^1/_2$ Meter für die Secunde.

14.

Sonntag den 30. Mai 1841, um 6 Uhr 20 Min. Abends, wurde in Courthezon (Vauclusedepartement) eine Trombe beobachtet; der Wirbel kam von Westen, von der Seite der Rhone, überschritt die Landstraße nördlich von der Stadt, und nahm, nachdem er Bäume entwurzelt und fortgeführt, so wie die Dächer mehrerer Häuser in der Vorstadt Orange zerstört hatte, seinen Weg diagonal durch das nordöstliche Viertel der Stadt. Dächer, Schornsteine und an einigen Stellen Mauern wurden auf der Bahn der Trombe niedergeworfen, welche ein Stück Wall von 12 Meter Länge, 8 Meter Höhe und 1 Meter Dicke in den Seillefluß stürzte; ein großer Theil des Materials wurde ungefähr 8 Meter weit geschleudert; ein vor Kurzem an diesen Wall angebautes großes Gebäude ward gleichfalls zerstört. In der Vorstadt Orange verwüstete der Wirbel die Vorderseite eines im Bau begriffenen Hauses. Der aus Werkstücken aufgeführte Porticus wurde vollständig demolirt und das Material nach allen Richtungen zerstreut. Diesem Hause gegenüber wurde ein alter Mann gequetscht und so heftig gegen die Mauer geschleudert, daß er den Hirnschädel zerbrach und nach einer Viertelstunde starb. Die Trombe dauerte zehn Minuten. Man hörte das Rollen des Donners

in Courthezon, aber ohne Blitze und ohne Detonationen. Ein auf einem günstigen Punkte stehender Beobachter, mit freier Aussicht auf die Stadt, versichert, daß die Häuser verwüstet, der Wall eingestürzt und der Greis getödtet wurden, bevor die obere Wolke mit dem Wirbel auf dem Boden in Verbindung getreten war.

Mein College de Gasparin schreibt mir in Betreff desselben Meteors: „Dem Anscheine nach bildete sich die Trombe durch einen bis zur Erde herabhängenden Wolkenzipfel, welcher mit außerordentlicher Langsamkeit fortschritt. Die Gestalt war die eines verlängerten Kegels: der kleinste Durchmesser war am unteren Ende und mochte der Schätzung nach 6 bis 7 Meter betragen. Man bemerkte eine doppelte Bewegung der Trombe, eine äußerst langsam fortschreitende und eine so rasche Rotationsbewegung, daß die Wahrnehmung der Geschwindigkeit unmöglich war: man erkannte sie aber aus dem Emporsteigen der verschiedenen Gegenstände, welche die Trombe von der Erde an sich zog. Die Augenzeugen sagen, daß es den Anschein hatte, als ob der Kegel alles, was er auf der Erde fand, auffsaugte, wie wenn in seinem Innern ein leerer Raum vorhanden wäre, oder wie wenn vermöge einer starken Strömung die ergriffenen Gegenstände die zahlreichen durch die Strömung auf dem Kegel abgezeichneten Spiralwindungen durchlaufen müßten."

15.

Am 24. August 1842 verwüstete eine Trombe die Commune von Sallèles-d'Aude (im Audedepartement). Herr Hortola hat mir über dieses Phänomen eine Mittheilung zukommen lassen, der ich die folgenden Einzelheiten entnehme:

An dem genannten Tage blies der Wind aus Süden, bei sehr bedecktem Himmel. Um 10 Uhr Morgens ließ sich dumpfer Donner vernehmen, während die Hitze unerträglich schien. Um 11 Uhr waren Blitz und Donner intensiver geworden; um 12 Uhr wehte heftiger Seewind und der Regen fiel in großen Tropfen. Der Himmel war mit Wolken überzogen, welche an der Basis schmutzig weiß, nach oben eine schwarze Färbung zeigten. Eine halbe Stunde später rollte der Donner von allen Seiten, das Athmen fiel beschwerlich, und es

wurde ganz finster. Um 1 Uhr senkte sich plötzlich eine schwarze Wolke wie eine stets wachsende Säule nach der Ebene herab; sie berührte die Erde, und bewegte sich mit großem Geräusche nach der Richtung des in diesem Momente überwiegenden Südwindes. Bald vernahm man ein fürchterliches Brausen; das Meteor überschritt den Audefluß, warf nieder, was ihm im Wege lag, entwurzelte Bäume, zersprengte oder drehete andere zusammen, zerbrach und zerstreute sie zu Tausenden. Die Trombe legte ihren Weg unter donnerähnlichem Geräusche zurück, führte die Trümmer der in ihrem Laufe verwüsteten Bäume und Weinstöcke mit sich, und schleuderte mit dem Regen den Sand, den sie entführte, weit fort. Von Entsetzen ergriffen stießen die Bewohner von Sallèles Angstgeschrei aus und entflohen in die Häuser. Die Fensterscheiben und Rahmen flogen in Stücken umher; die Fußböden wurden aufgewühlt, die Decken abgehoben oder eingedrückt, die Dächer zum Theil abgedeckt, die Mauern zerstört. Alle Eisenstücke, sowohl im Innern als außen an den Häusern waren fortgerissen oder beschädigt. Hundertundzwanzig Häuser sind von so schwerer Zerstörung betroffen worden. Die zurückgelassene Verwüstung bezeichnete die Bahn der Trombe, welche eine Spirale beschrieben hat.

Nach dem Verschwinden des Meteors ließ sich der Donner noch eine halbe Stunde lang von Zeit zu Zeit mit vielem Lärme vernehmen. Während des Vorüberziehens des Meteors fiel der Regen in Strömen, sobald aber das Phänomen vorüber war, hörte er gleichfalls auf.

Die Trombe machte ihren Weg in einzelnen Sätzen und Sprüngen, und entfernte sich, um weiterhin ihre Verwüstungen fortzusetzen, in ihrem Laufe hundertjährige Bäume ausreißend und wegführend, Weinstöcke ausdörrend, die Blätter der lebendigen Hecken versengend. Ihre Spitze erschien feurig.

16.

Am 25. Juli 1845 haben drei achtungswerthe Professoren zu Dijon, die Herren Hugueny, Brullé und Chanut, in der genannten Stadt eine merkwürdige Trombe beobachtet. Gegen 2 Uhr 50 Min. Nachmittags bemerkte man eine weiße Wolke von sehr verlängerter Gestalt, welche einen mit der Basis in einer schwarzen Wolke hängenden Kegel

bildete. Der Abstand der letzteren Wolke vom Horizonte betrug etwa 60 Grade. Die Axe des Kegels war von Osten nach Westen gegen den Boden geneigt, und die Spitze schien noch 20 Grade über dem Horizonte zu stehen. Die Dimensionen, so wie die Gestalt und die Krümmung des Meteors veränderten sich sehr rasch. Diese Trombe verursachte einige Beschädigung auf den Fluren eines kleinen am Fuße der Côte-d'Or gelegenen Dorfes Namens Couchey, 8 Kilometer von Dijon. Sie schien eine wirbelnde Bewegung zu besitzen. An den Punkten, wo sie mit dem Boden in Verbindung trat, zeigte sich eine sehr blasse Feuererscheinung ohne jede Detonation. Mehrere schwere Gegenstände wurden bis zu einer Höhe von 20 Metern über den Boden gehoben, um ziemlich an derselben Stelle wieder niederzufallen.

17.

Am 19. August 1845 brachte ein schreckliches Unwetter Verwüstung in die Communen von Monville und Malaunay (Seine-Inférieure), und war bis weit hinein in die Mitte von Frankreich zu empfinden. Dieses Meteor ist zur Klasse der Tromben gerechnet worden, obgleich einiger Zweifel in dieser Beziehung obwaltet. Mein College Pouillet hat nach einem an Ort und Stelle abgestatteten Besuche die hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten des genannten Phänomens in folgenden Sätzen zusammengefaßt:

„1) Eine allgemeine Richtung, welche sich wesentlich nicht geändert hat, vom Ursprunge des Meteors auf der Hochebene von Malaunay an, bis zu einer Entfernung von ungefähr 30 Kilometern, wo man noch Trümmer der zerstörten Fabriken findet.

„2) Einige Schwankungen von oben nach unten und von unten nach oben beim Uebergange über das Thal du Cailly. Diese Oscillationen mögen seitlichen Abweichungen analog gewesen sein; denn wenn das Meteor sich in der That bei der Annäherung an einen Hügel vertical heben oder senken kann, so ist nicht wohl einzusehen, warum die nämliche Ursache, d. h. die Gestaltung des Bodens, ungenügend sein soll, um seinen horizontalen Lauf zu verändern.

„3) An mehreren Punkten sind drei vollkommen charakterisirte Wirkungsarten zu unterscheiden: nämlich eine centrale Action in der

Richtung, von welcher die Rede gewesen, und zwei convergirende seitliche Actionen, die zuweilen einander direct entgegengesetzt waren, wie auf dem Plateau von Malaunay, an andern Orten aber einfach convergirten, wie im Grunde des Thales.

„4) Die centrale Action, stets sehr zusammengedrängt, scheint nirgends eine viel größere Breite als etwa von hundert Metern gehabt zu haben, selbst in dem Augenblicke, wo sie die Fabriken verwüstet und mit ihrer größten Heftigkeit gewüthet hat, während dagegen die seitlichen und convergirenden Actionen im Thalgrunde, zur Linken eine Breite von ungefähr 300 bis 400 Metern, und zur Rechten doppelt so weit erreicht haben: Entfernungen, welche übrigens von der Beschaffenheit der entgegenstehenden Hindernisse wesentlich abhängen mußten.

„5) Es hat sich mit Sicherheit constatiren lassen, daß die fortschreitende Bewegung in der Richtung stattfand, in welcher die entgegenstehenden Hindernisse getroffen wurden, und nicht in entgegengesetztem Sinne, wie bei den durch Aspiration wirkenden Orkanen der Fall ist, wobei die Gegenstände gewissermaßen von hinten getroffen werden.

„Diese Bemerkung gilt von der centralen Action, aber nicht von den Seitenactionen, bei denen es unmöglich war, die Aufeinanderfolge der Wirkungen zu constatiren; denn ohne Zweifel würde sich alsdann herausgestellt haben, daß auf einer und derselben zur centralen Linie senkrechten Richtung die entfernteren Bäume nicht früher nach dieser Linie zustürzten, als bis die näher stehenden bereits dahin gefallen waren.

„6) Man hat keine Wirkung unmittelbar an der Oberfläche des Bodens wahrgenommen, weder auf dem Plateau, noch im Thale, mit Ausnahme eines Weizenfeldes nahe bei der Landstraße, wo eine Menge Aehren abgerissen worden sein sollen, während die Halme stehen blieben.

„7) Ebensowenig wurde eine auf eine verticale kreisende Bewegung in dem Meteore deutende Wirkung an den getroffenen Gegenständen beobachtet; denn wenn man zwei über das Kreuz geworfene Buchen ausnimmt, so konnte man bei vielleicht tausend abgebrochenen oder umgerissenen Baumstämmen die Trümmer nirgends in anderer Weise nieder-

geworfen erblicken, als oben beschrieben worden: nämlich nach vorwärts auf der centralen Linie und in schiefer, convergirender Richtung auf den Seitenlinien.

„Es ist wahr, daß sehr starke Aeste abgedreht wurden, und daß dies einige Mal auch bei den Hauptstämmen sehr dicker Bäume der Fall war; aber man erkennt leicht, daß derartige Torsionseffecte sich jederzeit durch parallele, gleiche und in demselben Sinne ausgeübte Wirkungen erklären lassen, sobald dieselben um den Widerstandspunkt ungleich vertheilt sind.“

VII. Ueber Tromben auf dem Meere.

Die Umstände, unter welchen die Bildung der Tromben erfolgt, sind wenig bekannt; im Allgemeinen sind diese Phänomene nur aus großer Entfernung beobachtet worden, und mehr als ein Mal hat der durch das Meteor verursachte Schaden die Wahrhaftigkeit des Berichterstatters getrübt. Bei der Ungewißheit, in welcher wir uns über die eigentliche Ursache der Tromben befinden, ist es wichtig, alle Beobachtungen zu sammeln, die von unterrichteten Personen gemacht worden sind. Ich lasse hier einige aus den Tagebüchern des verstorbenen Maxwell durch den Redacteur des Edinburgh philosophical Journal ausgezogene Notizen folgen, nebst der Analyse einer schönen Abhandlung des Kapitän Napier von der englischen Kriegsmarine, und Mitgliedes der königlichen Societät von Edinburg. An diese Berichte schließe ich die Beschreibung einiger anderer, in den Erzählungen verschiedener Seefahrer enthaltener Meteore.

Im Momente der Bildung einer Trombe senkt sich ein Theil einer bis dahin im Niveau der übrigen Wolkendecke befindlichen Wolke vertical zum Meere hinab, und nimmt die trichterförmige Gestalt eines umgekehrten Kegels an, dessen Basis in der Wolke und dessen Spitze nach unten liegt.

Lange bevor die Spitze des Trichters das Meer erreicht, beginnt das Wasser in Wallung zu gerathen.

Dabei steigt ein rauchähnlicher Dampfwirbel allmälich über die Meeresoberfläche empor, und vereinigt sich schließlich mit dem Körper

der Wolke:, in diesem Zeitpunkte ist der Anblick des Phänomens am schrecklichsten.

Wenige Augenblicke vor dem gänzlichen Verschwinden der Trombe besteht zwischen der Spitze des oben beschriebenen umgekehrten Kegels und dem Meere eine dünne, durchsichtige Röhre, welche in dem Punkte endigt, wo das Meer noch in Wallung ist.

Dieses merkwürdige Vorhandensein einer verticalen durchsichtigen Röhre zwischen der Wolke und dem Meere, ist bereits in den Philosophical Transactions für das Jahr 1701 von Alexander Stewart hervorgehoben worden. Derselbe Beobachter fügt hinzu, daß man das Wasser des Meeres sehr deutlich in der Mitte des Canals, wie eine Rauchsäule in einem Schornsteine, emporsteigen sah.

Den 24. Mai 1788 sah der Dr. Francis Buchanan auf der Ueberfahrt von England nach Ostindien eine Trombe aus einer schwärzlichen Wolke hervorgehen, deren Höhe über dem Horizonte etwa 20° zu betragen schien. Die Trombe war nicht gerade, sondern kehrte ihre concave Seite dem Winde zu. In dem vertical unter der Spitze der Trombe befindlichen Theile des Meeres erhob sich, noch ehe die Spitze das Wasser berührte, eine Dampfwolke, ähnlich dem aus dem Schornsteine einer Dampfmaschine ausströmenden Rauche. An der Basis der aufsteigenden Wolke erschien das Wasser außerordentlich aufgeregt; man bemerkte weiße Schaumwirbel und vernahm deutlich ein ähnliches Geräusch wie bei einem Wasserfalle. Als die obere Säule wieder aufzusteigen begann, um sich in die Wolkenschicht, aus welcher sie sich herabgesenkt hatte, zurückzuziehen, sank auch die untere aufsteigende Wolke ihrerseits allmälich zurück, und verschwand schließlich vollständig im Meere. Die Breite des Beobachtungsortes war 20° 45′ südlich, die Länge 20° westlich von Greenwich; die Entfernung von der Trombe etwa 1500 Meter. Es regnete stark auf dem Schiff, jedoch nahm der Regen nur einen sehr kleinen Raum ein; der Wind war sehr schwach. Am Abend blitzte und donnerte es häufig.

Am 12. April 1789 befand sich der Dr. Buchanan von Neuem im südlichen atlantischen Ocean, und bemerkte eine nahezu cylindrische Dampfsäule, welche vertical aus den den Himmel bedeckenden Wolken herabsank. Das untere, etwas winklige (anguleuse) Ende der Säule

hatte noch nicht die Hälfte des zwischen der Wolke und dem Meere befindlichen Zwischenraumes zurückgelegt, als sich auf dem Wasser ein Wirbel bildete, ähnlich wie am Fuße großer Wasserfälle. Eine aufsteigende Säule von dichten Dämpfen erhob sich vertical an demselben Punkte, aber ohne eine große Höhe zu erreichen. Der Umstand, welcher bei dieser Beobachtung die meiste Aufmerksamkeit verdient, ist, daß das Meerwasser noch in Wallung war, eine Minute nachdem man die verticale, herabsteigende Dunstsäule, mit deren Auftreten das Phänomen begann, völlig aus dem Gesichte verloren hatte. Da indessen der Beobachter von der Trombe ziemlich entfernt ($5^1/_2$ Kilometer) war, so könnte man annehmen, daß die fragliche Säule nicht vollständig verschwunden, sondern nur weit schwächer geworden wäre. Blitz und Donner wurden am Tage dieser Beobachtung nicht wahrgenommen. Der Himmel war an vielen Punkten mit dichten Wolken bedeckt, aus denen sich häufige Strichregen ergossen.

Am 6. September 1814 beobachtete der Kapitän Napier, Commandant des Schiffes Erne, in einer Entfernung von drei Kabellängen eine Trombe. Der Wind blies abwechselnd in verschiedenen, zwischen Westnordwest und Nordnordost fallenden Richtungen. Das Schiff war unter 30° 47′ nördlicher Breite und 62° 40′ Länge von Greenwich.

Im Momente ihres ersten Erscheinens schien die Trombe den Durchmesser eines Stückfasses zu besitzen; ihre Gestalt war cylindrisch, und das Meerwasser stieg mit Schnelligkeit darin empor; sie folgte dem Winde nach Süden. In einem Abstande von ungefähr 1500 Metern vom Schiffe angelangt, blieb sie mehrere Minuten lang stehen. In diesem Augenblicke schien das Meer an ihrer Grundfläche zu sieden und bildete viel Schaum. Beträchtliche Wassermassen wurden bis zu den Wolken erhoben; eine Art Pfeifen ließ sich vernehmen. Die ganze Trombe schien eine sehr rasche Spiralbewegung zu besitzen, aber sie bog sich bald in dieser, bald in jener Richtung, je nachdem sie mehr oder minder direct von den veränderlichen Windstößen getroffen wurde, welche innerhalb weniger Minuten alle Punkte des Compasses durchliefen.

Als die Trombe von Neuem sich in Bewegung setzte, richtete sie

ihren Lauf von Süden nach Norden, d. h. in der entgegengesetzten Richtung des gerade wehenden Windes. Da diese Bewegung direct auf das Schiff gerichtet war, so nahm der Kapitän Napier zu dem von allen Seeleuten empfohlenen Mittel seine Zuflucht, mehrere Kanonenschüsse gegen das Meteor abzufeuern. Da eine Kugel die Trombe etwa unter einem Drittel ihrer ganzen Höhe, von der Basis an gerechnet, durchfuhr, schien sie horizontal in zwei Theile zerschnitten, und jedes der beiden Segmente bewegte sich in schwankendem Sinne, wie von verschieden gerichteten Windstößen getrieben. Nach Verlauf von einer Minute vereinigten sich die beiden Theile wieder auf einige Augenblicke; alsdann zerstreute sich das Phänomen vollständig, und die begleitende ungeheure schwarze Wolke ergoß einen gewaltigen Regenstrom.

Als die Trombe durch die Kanonenkugel entzwei geschnitten wurde, betrug ihre Distanz vom Schiffe nicht ganz eine halbe Seemeile. An der Basis — wenn man den Theil der Meeresoberfläche, welcher zu sieden schien, so nennen will —, hatte sie 100 Meter im Durchmesser. Der Hals der Trombe, oder der Durchschnitt, welchen die aufsteigende Säule bei ihrem Eintritt in die Wolke bildete, die einen großen Theil des Himmels bedeckte, hatte zu derselben Zeit, nach den Messungen Napier's, eine Höhe von 40°. Nimmt man 625 Meter, oder etwas über eine drittel Seemeile, für den Horizontalabstand des beobachteten Punktes vom Schiffe an, so ergibt sich die senkrechte Höhe der Trombe, oder die Länge der aufsteigenden Säule zwischen dem Meere und der Wolke zu 524 Metern. Diese Bestimmung ist von Wichtigkeit, weil sie beweist, daß das Wasser sich im Innern der Röhre nicht durch die bloße Wirkung des Luftdruckes erhebt.

Während der ganzen Dauer des Phänomens war weder Donner noch Blitz wahrzunehmen. Das aus den Wolken auf das Schiff sich ergießende Wasser war süß. Kurze Zeit vor dem vollständigen Verschwinden der großen Trombe bemerkte man zwei andere kleinere nach Süden; allein dieselben verschwanden fast sofort wieder.

Die von Maxwell beschriebenen Tromben entsprangen, wie oben erwähnt, in Wolken, deren Oberfläche sich in Gestalt eines Trichters

senkte, bevor das Wasser darunter in Wallung gerieth. Die von Napier beobachtete dagegen hatte ihren Ursprung auf dem Meere selbst, und durchlief eine große Strecke nach Süden, bevor sie die Wolken erreichte, deren Ausdehnung sie veranlaßte. Da das auf dem Schiffe Erne gesammelte Wasser vollkommen süß von Geschmack war, so scheint die Annahme natürlich, daß das von der Trombe bis zu den Wolken gehobene Wasser nur zu einem sehr geringen Theile zu dem Regen beitrug, der auf das Verschwinden der aufsteigenden Säule folgte.

Ein von New-York kommender Seefahrer beobachtete am 19. März 1823, unter 4° nördlicher Breite, und bei vollkommen ruhigem Wetter, eine ungeheure Trombe, welche sich mit entsetzlichem Geräusche dem Schiffe näherte. Er fügt hinzu, daß einige in die Luft abgefeuerte Flintenschüsse die Säule plötzlich über ihrem Centrum zerrissen; hierauf fiel der untere Theil in die Höhlung zurück, die sich beim Emporsteigen gebildet hatte, während die andere Hälfte sich nach der Wolke zurückzog, aus welcher die Trombe herabzuhängen schien.

Wir haben oben gesehen, daß der Kapitän Napier schon eine Trombe durch einen Kanonenschuß zu zerstören versucht hatte; allein die Wirkung war bei Weitem nicht so auffallend gewesen, als der Verfasser der letzteren Mittheilung berichtet.

Am 5. April 1826 wurde eine merkwürdige Trombe an der Küste von Florida beobachtet. Einen Augenblick vor ihrem Erscheinen war an der ganzen sichtbaren Hemisphäre nur eine einzige von Osten nach Westen gerichtete, schwarze Wolke wahrzunehmen, deren eigenthümlich begrenzte Ränder mit dem Horizonte parallel in einer Höhe von 25° bis 30° standen. Außerdem war der ganze Himmel von einer leichten Dunstschicht bedeckt; der Wind blies vom Lande, und das Thermometer zeigte 22,2° C.

Plötzlich schien ein kleiner, schwarzer und völlig scharf begrenzter Kegel von der unteren Seite der Wolke in verticaler Richtung herabzusteigen, mit der Spitze nach unten. In demselben Momente begann das Meer unter dem Kegel sich schäumend zu erheben, als wenn sich die Wellen an Felsen brächen. Nach zwei oder drei Minuten wuchs

die Länge des Kegels plötzlich auf das Doppelte, und von da an stieg das Wasser des Meeres höher. Bald verschwand die Spitze des Kegels. Auch diese Veränderung ging in einem nicht meßbaren Augenblicke vor sich. Drei Minuten waren hierauf kaum verflossen, als man in einem Zeitraume von zwei Secunden den Trichter sich fast bis zur Berührung mit der Meeresoberfläche herabsenken sah, welche er jedoch nie vollständig erreichte. Bei dieser Bewegung verschwand die conische Form völlig; die von der Wolke herabhängende Säule erschien vielmehr als ein wenig gekrümmter Cylinder. Derselbe schien hohl zu sein, gewiß wenigstens zeigten sich die Ränder der Säule dunkler als die Mitte. Im Innern glaubte man eine aufsteigende undulatorische Bewegung wahrzunehmen; die Matrosen riefen selbst, daß das Wasser in der Trombe emporsteige.

Es ist bereits gesagt worden, daß während die an der Wolke hängende Säule sich herabsenkte, das Wallen des Meeres stärker wurde. Nachdem sie die Form eines Cylinders angenommen, erhoben sich die begleitenden Wogen höher als ihr unteres Ende, allein sie berührten dasselbe nicht. Dieses Ende erschien auch von einem großen flüssigen Ringe umgeben *). Hinzugefügt wird endlich, daß der Theil der Wolke, der mit dem Kegel in Verbindung zu stehen schien, stets beträchtlich dunkler war, als der übrige Theil.

Die oben beschriebene Trombe dauerte länger als eine Viertelstunde. Wir haben gesehen, wie sie sich bildete; vor ihrem Aufhören begann sie in der ganzen Länge etwas schwächer zu werden; hierauf verschwand der tiefste Theil mit einem Male; der Ueberrest war unten ausgezackt, und das völlige Verschwinden ging auf diese Weise stückweise vor sich. Lincoln glaubt bemerkt zu haben, daß die undulatorische Bewegung im Innern, von welcher die Rede gewesen, nach und nach deutlicher und langsamer wurde. Vor dem gänzlichen Verschwinden hatte sich der Wind beträchtlich verstärkt, und die Wolke hatte,

*) Es ist zu bedauern, daß der Dr. med. Lincoln, dessen Bericht ich diese Einzelheiten entlehne, es nicht für nöthig gehalten hat, uns zu sagen, wie er die Existenz dieser großen flüssigen Vertiefung zu constatiren vermochte, in deren Mitte das untere Ende der Trombe sich befand, ohne die Wände des Ringes zu berühren.

sich das Meteor nach der Seite des Windes, indem es sich oben in die Breite ausdehnte; unten war es horizontal abgeschnitten, und behielt diese Form, während es an Länge zunahm bis zu einer gewissen Distanz vom Horizonte, den es indeß nicht zu berühren schien. Rings um diesen unteren Theil sah man alsdann das Meer aufwogen und in die Höhe wallen, wie wenn man einen schweren Körper ins Wasser fallen läßt. Diese Bewegung dauerte etwa 8 Minuten, während welcher Zeit das Wasser zu einer ziemlich bedeutenden Höhe über die Meeresfläche emporstieg. Der untere Theil der Trombe schien in die Mitte dieses rings herum aufwallenden Wassergürtels zu tauchen. Bei längerem Andauern des Phänomens gewahrte man in der Mitte der Trombe eine Helligkeit wie von einem leeren Raume, etwa dem Glanze des Quecksilbers in einer Glasröhre zu vergleichen. Zur Zeit ihrer vollen Kraft ließ sich die Trombe mit Nichts besser als mit einem weiten Trichter vergleichen, der an seinem unteren Ende rechtwinklig abgeschnitten war, und mit dem weiten oberen Theile an die Wolke stieß; aus dem geöffneten unteren Ende ergoß sich scheinbar eine Wassersäule ins Meer, welche durch ihren Fall eine flüssige Garbe rings um sich herum emporzutreiben schien. Nach und nach nahm das Meteor ab, die Röhre des Trichters zog sich in sich selbst zurück und stieg zur Wolke empor, während die scheinbar daraus herabfließende Masse über dem Horizonte an Länge zunahm; bald darauf verschwand die ganze Erscheinung. Dann stieg die Wolke höher und ging über dem Schiffe hinweg; gleichzeitig setzte der Wind nach Westen um, und wehete einige Minuten lang mit furchtbarer Heftigkeit, von einem gewaltigen Regenguß begleitet.

Um 6 Uhr Morgens hatte Leps auch die Bildung einer Trombe beobachtet, welche nicht wie die früheren von oben, sondern von unten anfing: man bemerkte zuerst einen Wirbel auf der Meeresfläche; das Wasser wallte zu einer beträchtlichen Höhe empor, und stieg dann unter beständigem Wirbel bis zur Vereinigung mit einer dicken schwarzen Wolke. Die ganze Dauer dieses Phänomens betrug 10 bis 12 Minuten.

VIII. Historische Notiz über die in Begleitung der Gewitterregen auftretenden Winde.

In einem Briefe an Gay-Lussac, datirt von Nancy den 21. Januar 1821, drückt sich Mathieu de Dombasle folgendermaßen über die Ursache des Windes aus, der bei einem Gewitter dem Ausbruche des Platzregens wenige Augenblicke vorherzugehen pflegt:

„Bekanntlich nimmt das Wasser bei seinem freien Falle eine beträchtliche Menge Luft aus der durchlaufenen Strecke mit sich fort; einen der frappantesten Belege für diese Thatsache findet man in den sogenannten Wassertrommelgebläsen (trompes), welche in einigen zum Schmelzen der Erze bestimmten Oefen an Stelle der Blasebälge zur Anwendung kommen. Ich glaube nicht, daß in diesem Falle, wie man behauptet hat, das Wasser sich mit der Luft verbinde, um sie nach dem Falle wieder frei zu lassen; es scheint mir wahrscheinlicher, daß das Wasser hier durch den Druck wirkt, welchen es wie jeder andere schwere Körper auf die sich unter ihm befindliche Luftschicht ausübt: in der That ist diese Erscheinung keineswegs dem Wasser eigenthümlich. Wenn man Sand- oder Getreidekörner aus einiger Höhe auf eine mit Staub bedeckte Fläche fallen läßt, so nimmt man um die Stelle des Niederfallens die Wirkung der Luftbewegung an dem Impulse wahr, welchen der Staub erhält. Es scheint demnach diese Wirkungsart sehr allgemein zu sein; allein es ist nicht unmöglich, daß in dem gedachten Falle das Wasser, vermöge einer besondern Affinität zur Luft, mit größerer Energie als andere Körper wirkt; die außerordentliche Intensität der Wirkung der Wassertrommelgebläse läßt mich an die Wahrscheinlichkeit dieser Erklärung glauben. Dieser Annahme zufolge muß das Wasser einen um so stärkeren Effect hervorbringen, je mehr es zertheilt ist; vorausgesetzt jedoch, daß diese Zertheilung nicht so weit geht, daß der Widerstand der Luft sich der Beschleunigung der Bewegung, welche die natürliche Folge des Falles ist, zu stark widersetze. Wie dem auch sein möge, der Effect an sich ist unleugbar, und es ist unmöglich, daß ein aus großen und dichten Wassertropfen bestehender Platzregen, wie sie hauptsächlich bei Gewittern stattfinden, nicht eine Wirkung derselben Art hervorbringen sollte.

„Wenn die durch den Fall des Wassers fortgerissene Luft in derselben Richtung, welche vermöge der allgemeinen Windströmung der Regen besitzt, d. h. in einer gegen den Horizont geneigten Richtung, auf dem Boden anlangt, so kann sie nur nach vorwärts entweichen, und daraus erklärt sich sehr leicht, wie sie beim Entweichen den Büschel divergirender Strahlen, die man wahrnimmt, bilden muß. Diese Bewegung hat hauptsächlich in den untersten Luftschichten statt, weil daselbst die Geschwindigkeit des Wassers bei seinem Falle am beträchtlichsten ist, und dies nicht nur nach dem allgemeinen Gesetze des Falles schwerer Körper, sondern wahrscheinlich auch aus dem Grunde, weil die Wassertropfen, indem sie sich bei wachsender Annäherung an die Erde mehr vereinigen, der Wirkung des Luftwiderstandes weniger ausgesetzt sind. Indem die Luft auf diese Weise beständig an der Oberfläche des Bodens, wo der Platzregen fällt, verdrängt wird, füllt sich der entstandene leere Raum wieder durch die Wirkung eines in allen Richtungen ausgeübten Druckes, mit Ausnahme nach vorn, wohin die comprimirte Luft entweicht. Daraus folgt die Richtung des Luftstromes, welcher nach dem Gewitter dem Centrum des Ortes, wo der Regen fällt, zufließt. Man sieht also, daß unter der Wolke, woraus sich der Platzregen ergießt, zwei wohl zu unterscheidende Strömungen sich bilden müssen: eine abfließende, welche in der Gestalt divergirender Strahlen der Wolke vorangeht, und eine zuströmende in convergirenden Radien, die von hinten herkommt. Das gemeinschaftliche Centrum dieser divergirenden und convergirenden Radien muß im Mittelpunkte des Ortes liegen, wo der Platzregen fällt, dergestalt, daß nach jedem der beiden seitlichen Punkte der Wolke hin in diametral entgegengesetzter Richtung zwei einander sehr naheliegende Strömungen stattfinden, welche einerseits die Grenze der divergirenden, und andrerseits der convergirenden Strahlen bilden."

Nach der Veröffentlichung der vorstehenden Erklärung in den Annales de chimie et de physique machte mich Pierre Prevost darauf aufmerksam, daß in einem unter dem Datum des 27. Februar 1791 von ihm an den Dr. Pellisson gerichteten Briefe*) eine Aeußerung

*) Abgedruckt in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, 10. Bd., XXXV. S. 407.

von Montgolfier mitgetheilt ist, welcher sich folgendermaßen ausgedrückt hat:

Ueber den Regenwind.

„Unter den unregelmäßigen Winden gibt es einen, welchen man den Regenwind nennen könnte, indem er von dem aus den Wolken herabfallenden Wasser abzuhängen scheint. Wenn es bei einem unregelmäßig mit Wolken überstreuten Himmel, abwechselnd an verschiedenen Stellen des Horizonts regnet (als welches man vorzüglich im Frühjahr und Herbst bemerkt), so scheint der Wind jederzeit von dem Orte herzukommen, wo es regnet. Und man kann es leicht zu allen Zeiten wahrnehmen, daß der Luftstrom, wenn man die übrigen Ursachen abrechnet, nach der Richtung, welche die Regenwolken nehmen, fortgerissen wird, dergestalt, daß der Regen die Luft als Wind rings um die Gegend forttreibt, wo er fällt. Dies ist die Erscheinung; Folgendes ihre Erklärung:

„Die Luft befeuchtet alle Körper. Sie hängt sich an die Seiten fester Gefäße so gut, als an die Oberfläche flüssiger Körper. Man kann daher sagen, daß die Luft das Wasser benetzt. Sie benetzt unter Anderen den Regen. Jeder Regentropfen führt einen anhängenden Luftstrom mit sich, und nimmt ihn aus der Höhe in die Tiefe hinab.

„Bei dem gegenseitigen und zufälligen Zusammentreffen, oder bei ihrer endlich am feuchten Boden unvermeidlich erfolgenden Verbindung, vereinigen sie sich entweder unter einander, oder mit dem auf dem Boden befindlichen Wasser. Hierbei kann die Luft nicht mehr an den Regentropfen hängen bleiben, vielmehr entweicht sie ganz oder zum Theil, und so schwach diese Ursache in Rücksicht des Windes zu sein scheint, wenn man nur auf einen einzigen entbundenen Tropfen Rücksicht nimmt, so kann man doch durch Rechnung und Erfahrung zeigen, daß sie zur Erklärung des Phänomens hinreicht.

„Die Erfahrung, auf welche ich verweise, ist von den Wassertrommeln hergenommen, bei denen das einfallende Wasser unaufhörlich dem Gebläse, oder der zu ihrer Leitung bestimmten Form, eine neue Menge Luft verschafft.

„Die erwähnte Rechnung hängt von einigen ganz bekannten,

oder als solche anzunehmenden Grundsätzen ab, die ich anführen will. Die Stärke des auf die angezeigte Art entstehenden Windes wird durch die fallende Wassermasse, von ihrer Geschwindigkeit und insbesondere von ihrer Zertheilung bestimmt."

Folgender Auszug aus dem Traité du mouvement des eaux*) wird darthun, daß Mariotte bereits Montgolfier in der Erklärung des Phänomens, auf welches der Brief von Mathieu de Dombasle die Aufmerksamkeit der Physiker gelenkt hat, zuvorgekommen ist.

„Was die Gewitterwinde und die große Stürme betrifft", sagt Mariotte, „so ist es schwer, dieselben durch gewöhnliche Ursachen zu erklären. Man bemerkt, daß wenn im Sommer der Regen reichlich und in großen Tropfen fällt, stets ein sehr heftiger Wind auftritt, der dem Platzregen einige Secunden vorhergeht und in seiner Heftigkeit aufhört, sobald die Gewitterwolke vorüber ist. Ich erkläre mir diese Gewitterwinde, die mitunter Bäume umzustürzen und Dächer abzudecken im Stande sind, auf folgende Weise:

„Wenn zwei Windströmungen von hinlänglicher Breite, deren Richtungen einen Winkel von 15 bis 16 Graden mit einander bilden, von fernher kommen, und alle auf ihrem Wege befindlichen Dünste vor sich her treiben, resp. zu zwei dicken Wolken ansammeln, so werden sie bei ihrem Zusammentreffen die Luft an der Kreuzungsstelle condensiren und ihre Elasticität vergrößern. Nach den Regeln des Stoßes wird sich die Luft alsdann nahezu um ein Drittel schneller fortbewegen, als die beiden Winde für sich genommen. Nehmen wir also an, daß die Geschwindigkeit der letzteren 24 Fuß in der Secunde betrage, was die gewöhnliche Geschwindigkeit der lästigen Winde ist, denen man nur mit Mühe entgegen gehen kann, so wird der aus beiden zusammengesetzte Luftstrom eine Strecke von 32 Fuß in der Secunde zurücklegen. Die großen Regentropfen, welche sich in der dicken, in einer Höhe von beiläufig einer Achtel- oder einer Viertelmeile vom Winde getriebenen Wolke bilden, haben einen Durchmesser von etwa 3 Linien, und erhalten ihre vollständige Geschwindigkeit, um 32 Fuß in der Secunde zurückzulegen, nachdem sie 100 Fuß herabge-

*) Tome II, première partie, 3. discours, S. 353 der Ausgabe von 1740.

fallen sind, wie sich am Schlusse des Traité de la percussion auseinandergesetzt findet. Jeder Tropfen reißt beim Herabfallen aus der Höhe der Wolken zwei bis drei Mal so viel Luft mit sich fort, als er groß ist, was man leicht durch das Experiment einer in einen Eimer Wasser fallenden Bleikugel beweisen kann: denn sobald diese den Boden berührt, steigen zwei oder drei Luftblasen von gleicher Größe mit der Kugel auf, welche ihr Entstehen nur der von der Kugel bis zum Boden des Gefäßes mitgeführten Luft verdanken können.

„An vielen Orten bedient man sich, wie bekannt, einer eigenthümlichen Art von Gebläsen, um die Eisenerze in den Hohöfen vermittelst fallenden Wassers zum Schmelzen zu bringen. Die Einrichtung ist folgende. Ein Gefäß von mäßiger Größe wird umgekehrt auf den ebenen Boden gestellt, so daß, wenn auch nur wenig Wasser hineinfällt, die Oeffnungen geschlossen sind und die Luft nicht mehr entweichen kann. In den Boden des Gefäßes ist eine 14 bis 15 Fuß hohe, einen Fuß weite Röhre von Holz oder von Eisenblech eingefügt, an deren oberem Ende eine Mündung von 3 bis 4 Zoll Durchmesser offen gelassen ist. In diese Oeffnung paßt der Hals eines Trichters, in welchen man aus einer Höhe von 15, 20 oder 30 Fußen einen Wasserstrahl herabfließen läßt, dessen Querschnitt beim Fallen der Oeffnung des Trichters nahezu entspricht, damit das Wasser sich darin nur 5 oder 6 Zoll hoch ansammeln kann. Der Wasserstrahl reißt eine Menge Luft mit sich fort, welche ihm bis unter den Trichter und selbst bis in das Innere des Gefäßes folgt. Da nun die Schwere des fortwährend herabfließenden Wassers und die Geschwindigkeit seiner Bewegung verhindert, daß die mitgebrachte Luft durch den Trichter zurückströmt, so bietet man ihr einen Ausweg durch eine an der Seite des Gefäßes angebrachte Röhre, welche sich allmälich verengert und durch ein Loch in das Innere des Ofens einmündet, wo die Kohlen angeblasen werden sollen. Die in dem Gefäße eingeschlossene und zusammengedrückte Luft kann weder nach oben entweichen, wo der heftige Fall des Wasserstrahles die Oeffnung des Trichters verschließt, noch nach unten, wo das sich sammelnde Wasser einen oder zwei Fuße über den Spalten steht, welche zwischen den Dauben des Gefäßes oder im Erdboden etwa vorhanden sind: sie ist daher genöthigt, mit sehr großer Gewalt durch den gedachten Kanal

auszuströmen, so daß der dadurch bewirkte Zug denselben Effect zum Anblasen der Kohlen verrichtet, wie die größten sonst gebräuchlichen Blasebälge.

„Analog muß nun der Vorgang sein bei dem in großen Tropfen und in reichlicher Menge der Wolke entströmenden Wasser. Wie wir gezeigt haben, führt ein solcher Regen viel Luft mit sich, welche durch die folgenden mit Heftigkeit fallenden Tropfen an ihrem Zurückströmen gehindert wird, wenn sie in der Nähe der Erde anlangt. Sie kann sich auch nicht nach der Richtung ausbreiten, welche dem die Wolke vorwärts treibenden Winde entgegengesetzt ist, und wird selbst seitwärts nur in sehr geringem Grade entweichen, weil der nämliche Wind die Wolke von den beiden Seiten trifft. Es bleibt also kein anderer Ausweg übrig, als daß ihre ganze Kraft sich nach vorwärts richtet, wodurch im Vereine mit der Gewalt des die Wolke treibenden Windes leicht die doppelte Geschwindigkeit erzeugt werden kann, als welche dieser Wind bereits besitzt. Vermöge dieser Verstärkung läßt sich erklären, daß derselbe eine Geschwindigkeit über 60 Fuß in der Secunde zu erreichen vermag, bei welcher, wie wir zeigen werden, Bäume umgerissen werden können. In der Regel wird der Wind dem Regen nicht über drei bis vierhundert Schritte voraneilen, aus dem angeführten Grunde weil eine gewisse Luftmasse, wie groß auch ihre Geschwindigkeit sein möge, ihre Bewegung nicht sehr weit in gerader Linie fortzusetzen vermag, wenn die Ursache des Impulses aufhört. Ich bin in dieser Hypothese bestärkt worden durch die Beobachtung einer dicken Regenwolke in etwa einer halben Meile Entfernung: denn von der Seite, von welcher der Wind kam, fielen die Tropfen fast alle senkrecht, während sie in der Mitte und bis zum Rande fortgesetzt, unter einem Winkel von mehr als 45 Graden geneigt waren. Ganz dasselbe muß beim Hagel eintreten; man darf sogar annehmen, daß wenn die Körner sehr groß sind und sehr dicht fallen, noch mehr Luft von oben nach unten gebracht und dadurch ein noch stärkerer Sturm erzeugt wird, dessen Geschwindigkeit auf 75 Fuß in der Secunde steigen könnte."

Ueber den atmosphärischen Druck.

Bekanntlich wird der von der Atmosphäre, welche unsere Erde von allen Seiten umgibt, auf alle Körper ausgeübte Druck durch die Höhe gemessen, in welcher sich die Flüssigkeitssäule im Barometer über dem Niveau der mit der äußern Luft in Berührung befindlichen Oberfläche des Quecksilbers hält. Wenn an einem gegebenen Punkte die atmosphärische Luft weniger dicht wird, oder wenn die Dicke der Schicht, welche sie über einem Orte bildet, abnimmt, so wird die Höhe des Barometers geringer. Jedes Wachsen in der Dichtigkeit der Atmosphäre ist dagegen mit einem Steigen des Quecksilbers in der Röhre des von Torricelli erfundenen Instrumentes verbunden. Die Schwankungen, welche die gasförmige Hülle der Erde treffen, spiegeln sich also in den Aenderungen des Barometerstandes ab. Das Studium der Bewegungen des Barometers gewährt folglich das lebhafteste Interesse.

Im 3. Bande der populären Astronomie S. 136 findet man die Geschichte der Erfindung des Barometers und seiner successiven Vervollkommnungen nebst der Beschreibung seiner Verwendung zum Messen der Berghöhen; ferner die nöthigen Vorsichtsmaaßregeln um die Messungen vergleichbar zu machen und von den Einflüssen der Temperaturschwankungen zu befreien, so wie endlich eine gedrängte Angabe der hauptsächlichsten Resultate, womit seine Beobachtung die Wissenschaft bereichert hat. Ich stelle hier die einzelnen Thatsachen zusammen, zu deren Nachweise ich in meiner langen Laufbahn beizutragen vermocht habe. Es ist mir vergönnt gewesen, einige meteorologische Gesetze, die von meinen Vorgängern unbemerkt geblieben waren, zu entdecken; man wird mir, ich wage es zu hoffen, verzeihen, wenn ich hier die ehemals gegebenen Beweise oft unverändert wiederhole.

I.
Resultate der zu Clermont-Ferrand vom Juni 1806 bis zu Ende des Jahres 1813 von Ramond angestellten meteorologischen Beobachtungen. — Vergleichung mit den Resultaten der in demselben Zeitraume zu Paris und Straßburg gemachten Beobachtungen.

Im Jahre 1814 habe ich in dem Bulletin der philomatischen Gesellschaft eine Uebersicht der von Ramond der Akademie der Wissenschaften zu verschiedenen Zeiten mitgetheilten Untersuchungen gegeben und mich ungefähr in folgender Weise ausgesprochen:

Ramond hat seine Beobachtungen mit drei Fortin'schen Barometern ausgeführt, die oft unter sich und mit dem auf der pariser Sternwarte aufgestellten verglichen wurden. Alle Quecksilberhöhen sind auf die Temperatur von $12^1/_2{}^0$ C. reducirt worden. Das Barometer ist immer Mittags (nach wahrer Zeit), Morgens, Nachmittags und Abends in den für die täglichen Schwankungen entscheidenden Stunden beobachtet worden.

Die mittlere Barometerhöhe für die Mittagsstunde beträgt $729{,}92^{mm}$. Dies Resultat stützt sich auf 2267 Beobachtungen und weicht äußerst wenig von dem ab, das Ramond aus den beiden ersten Jahrgängen gefunden hatte. Aus einem Mittel von 7296 Beobachtungen hat Ramond die Größe der täglichen Schwankungen hergeleitet. Geht man von dem Mittagsstande des Barometers aus, so steht das Barometer am Morgen um $0{,}38^{mm}$ höher, am Nachmittage um $0{,}56^{mm}$ tiefer und Abends um $0{,}33^{mm}$ höher, so daß das Sinken im Laufe des Tages im Mittel $0{,}94^{mm}$, und das Steigen am Abend $0{,}89^{mm}$ beträgt. Diese Zahlen stimmen in merkwürdiger Weise mit denen überein, die derselbe Beobachter aus den beiden ersten Jahrgängen erhalten hatte. (Vergl. Mémoires de l'Institut für 1808, S. 105.)

Die größte zu Clermont im Laufe von $7^1/_2$ Jahren beobachtete Höhe des Barometers beträgt $743{,}52^{mm}$, die niedrigste $703{,}56^{mm}$; die mittlere Schwankung aber $35{,}6^{mm}$.

Die zuvor angegebenen Zahlen gehören Clermont eigenthümlich an und könnten nöthigenfalls dienen, um die Höhe dieser Stadt über dem

Niveau des Meeres zu ermitteln. Die Mittel aus denselben Beobachtungen, in Bezug auf die verschiedenen Jahreszeiten genommen, werden uns ferner lehren, in welcher Weise sich in jedem Monate die Ursachen ändern, welche das Steigen und Sinken des Quecksilbers im Barometer veranlassen.

Bereits in den Mémoires de l'Institut für 1808 hatte Ramond aus seinen Beobachtungen folgende Resultate gezogen:

Die Stunden der täglichen Schwankungen ändern sich mit den Jahreszeiten; für den Winter sind sie nahe 9 Uhr Morgens, 3 Uhr Nachmittags und 9 Uhr Abends.

Im Sommer scheint das Sinken von 8 Uhr Morgens an zu beginnen; das Minimum tritt um 4 Uhr Abends und das zweite Maximum um 10 Uhr Abends ein.

Im Frühjahr und Herbst liegen die Zeiten der Maxima und Minima zwischen denen des Winters und des Sommers, und nähern sich den einen oder den andern um so mehr, je mehr Temperatur und Zustand des Himmels in diesen Zeiträumen einander gleichen. Der Verfasser glaubt endlich, daß das Minimum der Nacht um 3 oder 4 Uhr Morgens eintritt.

Ich lasse hier einen Auszug aus den von Ramond im Jahre 1814 für Clermont-Ferrand vorgelegten Tabellen folgen.

Monate.	Mittlere Höhe des Barometers am Mittage.
Januar	729,71 mm
Februar	728,99
März	727,73
April	725,85
Mai	726,92
Juni	729,42
Juli	728,78
August	728,85
September	728,98
October	726,49
November	726,23
December	726,06
Mittel	727,92

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß das Quecksilber im Januar am höchsten steht, daß es dann sinkt bis zum April, wo es den tiefsten Stand zeigt; darauf bis zum Juni steigt, sich während des Juli, August und September hoch hält, dann bis zum November (?) sinkt, von wo an es rasch steigt, um die Höhe des Januar wieder zu erreichen. Der mittlere Barometerstand des Sommers übertrifft den des Frühjahrs, der unter allen am niedrigsten ist, um mehr als 2^{mm}.

Ramond hat ferner bemerkt, daß die täglichen Schwankungen selbst dem Einflusse der Jahreszeiten unterworfen sind; das Frühjahr ist die Zeit der stärksten Schwankungen, der Winter die Zeit der geringsten; der Unterschied beträgt $^1/_3$^{mm}. Was dagegen die zufälligen Schwankungen betrifft, so sind sie im Winter am größten, im Sommer am kleinsten; ihre mittlere Größe übersteigt 35^{mm} in der ersten Jahreszeit, während sie in der zweiten nicht 16^{mm} erreicht.

Um den Leser in den Stand zu setzen, zu erkennen, was in der obigen aus Ramond's interessanter Abhandlung entlehnten Tabelle Clermont eigenthümlich angehört, will ich hier zwei ähnliche Tabellen mittheilen, die aus zahlreichen in Straßburg und auf der pariser Sternwarte gemachten Beobachtungsreihen hergeleitet sind.

Ich lasse zunächst die zu Straßburg von Anfang des Jahres 1807 bis zu Ende des Jahres 1812 von Herrenschneider gemachten Beobachtungen folgen:

Monate.	Mittlerer Barometerstand am Mittage.
Januar	753,9^{mm}
Februar	750,9
März	751,6
April	749,1
Mai	750,7
Juni	752,3
Juli	751,6
August	751,9
September	751,4
October	751,4
November	749,5
December	750,5
Mittel	751,2

Das Gefäß von Herrenschneider's Barometer lag mit dem Fuße des straßburger Thurmes in gleichem Niveau.

Die Resultate der in Paris von 1806 inclusive bis zu Ende des Jahres 1813 gemachten Beobachtungen sind folgende:

Monate.	Mittlerer Barometerstand am Mittage.
Januar	757,95 mm
Februar	757,14
März	757,94
April	756,00
Mai	755,60
Juni	758,94
Juli	756,82
August	757,55
September	757,95
October	756,15
November	755,97
December	756,40
Mittel	757,02

In diesen Tabellen sind die Mittel eben so wie in der Tabelle von Ramond auf die Temperatur von $+ 12,5^0$ C. reducirt worden, indem man nach den Versuchen von Lavoisier und Laplace den Ausdehnungscoefficienten des Quecksilbers für 1^0 C. zu $^1/_{5412}$ annahm; es war um so nöthiger die Correction anzubringen, da sie bald positiv bald negativ ist und z. B. für den Juli auf mehr als $1,5^{mm}$ steigt.

II.

Auf der pariser Sternwarte während der 37 Jahre von 1816 bis 1852 gemachte Barometerbeobachtungen und Zusammenstellung der Resultate derselben.

Von 1816 bis jetzt habe ich ohne Unterbrechung die Resultate der täglich viermal auf der pariser Sternwarte gemachten Barometerbeobachtungen in die Annales de chimie et de physique aufgenommen. Von 1816 bis 1830 habe ich mich der Mühe unterzogen, alljährlich ein Resumé derselben zu geben. Beim Beginn dieser Arbeit im Jahre 1816 habe ich mich in folgender Weise ausgesprochen:

„Die Bestimmung des mittleren Atmosphärendruckes für jeden

Ort der Erde ist der wichtigste Gegenstand, den man bei der Beobachtung der Barometerschwankungen im Auge haben kann. Wir sind in dieser Untersuchung dem Wege gefolgt, den Ramond in seinem 1811 erschienenen ausgezeichneten Werke vorgezeichnet hat. Alle Barometerstände sind wegen der Temperatur corrigirt und unter Annahme von $^1/_{5412}$ als Ausdehnungscoefficienten für 1° C. auf 0° reducirt worden. In den verticalen Columnen sind die denselben Stunden entsprechenden Beobachtungen zusammengestellt, und die zehntägigen und monatlichen Mittel gezogen. Diese Rechnungen haben uns gezeigt, was bereits auch Ramond aus seinen zu Clermont angestellten Beobachtungen gefolgert hat, daß das Barometer in unseren Klimaten eben so wie unter dem Aequator einer täglichen periodischen Oscillation unterworfen ist, deren oft durch zufällige Schwankungen verdeckter Gang deutlich hervortritt, sobald man hinreichend viele Beobachtungen zusammenfaßt, um die zufälligen Einflüsse der störenden Vorgänge sich aufheben zu lassen. Man findet so, daß das Quecksilber um 9 Uhr Morgens am höchsten steht, daß es dann bis 3 Uhr Nachmittags sinkt; daß es von da an wieder steigt, um 9 oder 10 Uhr ein Maximum erreicht, und darauf zum zweiten Male sinkt, um am folgenden Tage dieselbe Erscheinung von Neuem darzubieten. Wenn man in dem kurzen Zeitraume eines Jahres auf eine genaue Ausgleichung der zufälligen Schwankungen rechnen dürfte, so würde aus den Mittelwerthen der verschiedenen Stunden, die in dieser Tabelle zusammengestellt sind, folgen, daß die tägliche Oscillation mit wachsender Breite an Größe abnimmt. Unter dem Aequator steigt nämlich nach den Beobachtungen von A. v. Humboldt die Größe dieser Art von atmosphärischer Flut auf 2^{mm}; eine dreijährige Beobachtungsreihe zu Clermont-Ferrand (Br. 45° 47′) hat sie zu nahe 1^{mm} ergeben (vergl. Ramond's Werk S. 86), während sie in Paris nicht ganz 0,7^{mm} erreichen würde. Fortgesetzte Beobachtungen werden diesen Zweifel beseitigen; diejenigen, deren Resumé wir hier vorlegen, beweisen bereits, daß die den verschiedenen Tagesstunden entsprechenden Höhen ziemlich merklich von einander abweichen, so daß, wie Ramond schon bemerkt hat, die Wahl der Beobachtungszeiten nicht der Willkür überlassen bleiben darf, wenn man für einen gegebenen Ort den mittleren atmosphärischen Druck bestimmen will."

In dem meteorologischen Berichte von 1817 äußerte ich mich über die tägliche Periode folgendermaßen:

„Wir haben die Tabelle so angeordnet, daß die Größe der täglichen Schwankung des Barometers deutlich hervortritt. Nimmt man, wie dies von uns geschehen, für die Stunde der Maxima und Minima 9 Uhr Morgens, 3 Uhr Nachmittags und 9 Uhr Abends, so findet man 0,79^{mm} für das Sinken am Morgen und 0,69^{mm} für das Steigen am Abend. Diese Zahlen sind, eben so wie im Jahre 1816, kleiner als die von Ramond für Clermont-Ferrand angegebenen, was anzudeuten scheint, daß die Größe der täglichen Schwankung mit wachsender Breite abnimmt.

„Von welcher Beschaffenheit auch die Ursache dieser atmosphärischen Flut, deren Mittelwerth wir so eben für 1817 angegeben haben, sein möge, dieselbe wirkt unausgesetzt und regelmäßig sowohl bei heiterem als bei bedecktem Himmel, sowohl bei ruhigem Wetter als mitten in den heftigsten Stürmen, sowohl bei großer Hitze als auch in der Kälte des Winters. Ihre Wirkungen werden oft durch die zufälligen Schwankungen verdeckt; es verdient aber vielleicht hervorgehoben zu werden, daß wenn die im verflossenen Jahre angestellten Beobachtungen in Gruppen von 10 Tagen zusammengefaßt werden, stets, mit einer oder zwei Ausnahmen, der mittlere Barometerstand um 9 Uhr Morgens und Abends merklich den um 3 Uhr Nachmittags beobachteten übertrifft; oder mit anderen Worten, daß innerhalb des kurzen Zeitraumes von zehn Tagen die zufälligen Wirkungen der störenden Einflüsse sich hinreichend ausgeglichen haben, um den Gang der täglichen Periode hervortreten zu lassen. Es ist kaum nöthig hinzuzufügen, daß man zu keinem genauen Resultate gelangen würde, wenn man nicht alle Barometerhöhen auf eine und dieselbe Temperatur reducirte.“

Im folgenden Jahre sagte ich in dem Berichte in den Annales:

„Unsere Leser wissen bereits, daß der hauptsächlichste Zweck dieses Berichtes dahin geht, das Vorhandensein der täglichen atmosphärischen Flut nachzuweisen und deren mittleren Werth anzugeben. Wenn die Stunde der höchsten und tiefsten Barometerstände völlig genau und in allen Jahreszeiten die von uns angenommene wäre, so würde man aus der Tabelle und aus den analogen Resultaten, welche die Beob-

achtungen der Jahre 1816 und 1817 geliefert haben, schließen können, daß in Paris das Sinken am Morgen nicht ganz 1^{mm} beträgt, und daß das Steigen am Abend sogar noch etwas geringer ist. Innerhalb der Wendekreise beträgt nach A. v. Humboldt die tägliche Oscillation des Barometers wenigstens 2^{mm}; man würde also glauben können, daß ihre Größe in dem Maaße abnehme, als man sich vom Aequator entfernt. Jedoch verdient diese Frage eine eingehende Prüfung. Uebrigens werden wir bald Gelegenheit haben, uns von Neuem mit ihr zu beschäftigen.

„Weil die den verschiedenen Tagesstunden entsprechenden Barometerstände merklich von einander abweichen, so scheint es zur Bestimmung des mittleren Atmosphärendruckes an einem gewissen Orte unerläßlich, die Maxima um 9 Uhr Morgens und die Minima um 3 Uhr Nachmittags zu combiniren; es trifft sich aber glücklich, daß die Höhen am Mittage diese Mittelwerthe direct liefern. Der Unterschied in den drei verflossenen Jahren steigt kaum auf 0,1^{mm}, um welche Größe der Barometerstand am Mittage stets die halbe Summe der extremen Stände übertrifft.

„Der Leser wird leicht bemerken, daß die gesammten Schwankungen des Quecksilbers im Barometer im Juli und August kaum ein Drittel der im Januar und Februar beobachteten betragen. Diese wichtige Bemerkung dürfte für die Physiker nützlich sein, welche in der Folge mit Genauigkeit die Ursachen, von denen die Barometerschwankungen abhängen, zu bestimmen suchen werden."

In der meteorologischen Uebersicht für 1819 kam ich mit folgenden Worten auf dieselbe Frage zurück: „Wir hoffen, daß die vorstehenden Resultate endlich die Zweifel der Beobachter beseitigen werden, welche hartnäckig das Vorhandensein der täglichen periodischen Oscillation leugnen und ihre meteorologischen Tabellen in der Weise anordnen, daß es selbst nicht möglich ist, den mittleren Atmosphärendruck daraus herzuleiten. Sie werden auch denjenigen, welche das Barometer nur ein Mal des Tages ablesen können, zeigen, daß sie vorzugweise die Mittagsstunde auszuwählen haben, weil die dieser Tageszeit entsprechende mittlere Barometerhöhe im Jahre 1819 eben so wie in den vorhergehenden Jahren von der halben Summe der mittleren Maxima

und Minima (um 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags) nur um einen kleinen Bruchtheil eines Millimeters abweicht."

Von Neuem habe ich diesen Gegenstand in der Uebersicht der meoteorologischen Beobachtungen von 1826 berührt, wo ich mich so ausdrückte: „Bei aufmerksamer Prüfung der vorstehenden Tabelle wird der Leser sehen, daß die barometrische Periode, d. h. die absteigende Bewegung des Quecksilbers am Morgen und die aufsteigende am Abend sich ausnahmslos während aller Monate des Jahres 1826 gezeigt hat. Ich hatte die Absicht gehabt, hier den mittleren Werth der den verschiedenen Jahreszeiten entsprechenden täglichen Oscillationen nach den zehnjährigen in diesen Annalen veröffentlichten Beobachtungen mitzutheilen, so wie auch für Paris den numerischen Betrag der Einwirkung der verschiedenen Winde auf die Barometerhöhen zu geben; obgleich meine Rechnungen vollendet sind, so zwingt mich doch Mangel an Raum, sie auf ein anderes Heft zu versparen. Ich werde dann die Gelegenheit benutzen, um aus einem und demselben Gesichtspunkte sämmtliche allmälich abnehmende Werthe zusammenzustellen, die man für die tägliche Oscillation zwischen dem Aequator und dem 74. Breitengrade gefunden hat; ich werde ferner zeigen, an welchen Oertlichkeiten, von der Breite abgesehen, diese Oscillation sich vermindert; an welchen Punkten sie, wie z. B. auf dem St. Bernhard, ganz und gar verschwindet. Da es mir gelungen ist, mit Hülfe mehrerer meiner Freunde so viele und mannigfache vergleichbare Beobachtungen zu sammeln, daß ich hoffen darf, die Zweifel der Physiker über den wahren Werth des mittleren Atmosphärendruckes im Niveau des Meeres unter den verschiedenen Breiten vollständig zu beseitigen, so ist es meine Absicht, in demselben Hefte auch die hierauf bezüglichen Angaben zu veröffentlichen. Wenn endlich die Ausführung nicht irgend eine unerwartete Schwierigkeit mit sich bringt, werde ich zeigen, daß man sich durch Anbringen einer kleinen Modification in der Construction der gewöhnlichen Barometer für die Zukunft gänzlich gegen die Störungen zu schützen vermag, welche diese Instrumente sowohl auf dem Transporte, als auch durch ein allmäliches Eindringen der äußern Luft oder auch durch ein Freiwerden der möglicher Weise in dem Quecksilber eingeschlossenen Luft erleiden. Diese Aenderung, welche ganz einfach darin besteht, die

Glasröhre beweglich zu machen, damit man nach Belieben und nach bekannten Verhältnissen das Volumen des leeren Raumes im Barometer vergrößern oder verkleinern kann, wird sogar, wenn ich mich nicht täusche, gestatten, auf der Reise das Quecksilber gesondert zu transportiren und die Röhre erst im Augenblicke des Versuchs zu füllen, ohne das Quecksilber auszukochen.

„Man sieht nämlich leicht, daß wenn man eine Beobachtung bei einer gewissen Größe des erwähnten leeren Raumes macht, und unmittelbar darauf dieselbe wiederholt, nachdem man das Volumen desselben auf ein Zehntel seiner vorigen Größe reducirt hat, die kleine Quantität darin befindlicher trockener Luft bei der zweiten Beobachtung gerade einen zehn Mal größern Einfluß äußern wird als bei der ersten. Der neunte Theil des Unterschiedes der beiden Barometerstände wird also zum ersten hinzugefügt werden müssen, um die Höhe zu erhalten, welche mit einem von Luft gänzlich freien Barometer beobachtet sein würde. Ich will mich jetzt auf keine weiteren Einzelheiten einlassen. Der Leser möge aber beachten, daß wenn, wie Alles glauben läßt, dies Verfahren gelingt, die Reisenden nicht mehr das Zerbrechen ihrer Barometer zu befürchten haben werden, weil sie das Quecksilber in einem gußeisernen Gefäße aufbewahren, und auch fast die ganze Röhre aus Eisen herstellen können, indem sie nur den obern Theil in einer Länge von 8 bis 10 Centimetern aus einem dicken Glascylinder construiren, der erst im Augenblicke der Beobachtung auf die eiserne Röhre aufgeschraubt und sonst in einem ähnlichen Etui, wie sie für Thermometer gebräuchlich sind, aufbewahrt wird; dieses Etui wird hinreichend kurz sein, um in einer Rocktasche Platz zu finden."

Das neue Barometer, das ich 1826 vorgeschlagen habe, ist später mit Erfolg versucht worden (s. Populäre Astronomie Bd. 3, S. 141); ich hoffe, daß es in den Händen der Physiker ein brauchbares Instrument werden wird.

Die folgenden Auszüge aus den Protocollen der Sitzungen des Längenbureau werden genauer meine nach und nach über die Einrichtung dieses Instruments ausgesprochenen Ideen nachweisen:

30. Juni 1824. — „Arago schlägt vor, durch Hinzufügen von Quecksilber die Größe des leeren Raumes in dem Instrumente der

Sternwarte zu vermindern; dadurch wird die etwa darin enthaltene Luft eine größere Spannkraft erlangen, und eine größere Depression des Quecksilbers als bei dem gegenwärtigen Zustande äußern."

2. August 1826. — „Arago erläutert von Neuem seine Vorschläge, um sich von der Anwesenheit der Luft in der Barometerkammer unabhängig zu machen."

25. October 1826. — „Arago wiederholt seinen Vorschlag zur Construction von Barometern, deren Röhren auf Skalen beweglich wären; durch diese Einrichtung kann man leicht bestimmen, wie viel Luft sich in der Barometerkammer befindet, und darnach die Quecksilberstände corrigiren."

1. Juli 1840. — „Arago spricht über ein vor langer Zeit von ihm ausgedachtes Barometer, um dessen Ausführung er Gambey ersucht hat. Dies Barometer wird aus drei Röhren bestehen, die sich an einander schrauben lassen; die zwei untern Röhren sind aus Eisen, die dritte aus Glas. Auf großen Höhen wird die mittelste Röhre wegbleiben können.

„Das Gefäß wird drei in verschiedenen Höhen angebrachte Spitzen enthalten. Das Quecksilber füllt man erst im Augenblicke der Beobachtung ein, und braucht es nicht auszukochen.

„Auf eine erste Beobachtung, wobei das Quecksilber die oberste Spitze im Gefäße berührte, läßt man eine zweite folgen, wobei der Raum in der Röhre oberhalb des Quecksilbers dadurch vergrößert wird, daß man das Quecksilber des Gefäßes mit der zweiten Spitze ins Niveau bringt; endlich führt man zur Controle eine dritte Beobachtung aus, bei welcher man das Quecksilber des Gefäßes bis zur dritten Spitze sinken läßt.

„Um sich zu überzeugen, ob eine gewisse Menge ursprünglich der Glasröhre oder dem Quecksilber anhängender Feuchtigkeit sich während der Vergrößerung des leeren Raumes in Dampf verwandelt, wiederholt man dieselben Beobachtungen in umgekehrter Ordnung, indem man jenen Raum durch Zurückdrängen des Quecksilbers verkleinert."

In dem Berichte der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 7. October 1844 findet sich die folgende Bemerkung:

„Bereits vor vielen Jahren hatte Herr Arago in einer Veränderung des Volumens der Barometerkammer (leeren Raumes oberhalb des

Quecksilbers) ein Mittel gefunden, um gleichzeitig Normalbarometer für die Observatorien und tragbare Instrumente zum Gebrauche auf Reisen zu construiren, ohne an Genauigkeit etwas aufzuopfern. Diese Idee ist Herrn Kupffer mitgetheilt worden, der es offen anerkannte, bevor er sie zur Construction der auf den zahlreichen meteorologischen Stationen, deren Beobachtungen jährlich in Petersburg veröffentlicht werden, angewandten Barometer benutzte. Da Herr Arago neulich in Erfahrung gebracht hat, daß fremde Gelehrte dieses neue Barometer dem berühmten russischen Gelehrten zuschreiben, so hat er davon Veranlassung genommen, der Akademie eines dieser vor langer Zeit von Gambey construirten Instrumente vorzuzeigen. Dies Barometer läßt sich leicht aufstellen, und auch wieder auseinander nehmen; es ist ganz von Eisen, mit Ausnahme des Gefäßes und des obersten Stückes der Röhre; alle seine Theile sind in ein kleines Kästchen eingeschlossen; man hat kein Zerbrechen mehr zu fürchten, selbst wenn das Kästchen von der Höhe eines Pferdes herabfiele."

Die von mir, wie man aus dem Vorstehenden ersehen hat, entworfenen Pläne, vergleichende Uebersichten über die an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten gemachten Barometerbeobachtungen zu geben, haben sich nicht alle ausführen lassen; der Leser wird aber auf den folgenden Blättern einige der Tabellen finden, deren Umrisse ich vorgezeichnet hatte; Herr Barral hat es übernommen, sie nach meinen Anweisungen auszufüllen.

Es folgen hier zunächst die monatlichen Mittel des atmosphärischen Druckes in Paris für die vier den Beobachtungen des Barometers entsprechenden Tagesstunden. Diese lange Reihe geht von 1816 bis zur Gegenwart (1852). Ein Blick auf diese Tabellen lehrt, daß die tägliche barometrische Periode während dieses Zeitraumes von 37 Jahren in keinem monatlichen Mittel eine Ausnahme zeigt. Die nachstehenden Beobachtungen sind von allen Fehlern in der Lage des Nullpunktes, der Capillardepression und der Theilung der Skale, die ich selbst in der Zeit berichtigt habe, wo ich auf der pariser Sternwarte mit meteorologischen Beobachtungen mich zu beschäftigen begann, befreit worden.

Jahr	Januar. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.				Februar. Auf 0° reducirte Barometer in Millimetern.		
	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.
1816	752,68	752,35	752,17	752,61	756,84	750,68	755,99
1817	58,20	57,61	56,96	57,52	60,45	60,21	59,76
1818	58,59	58,26	57,75	58,13	54,71	54,16	53,40
1819	57,33	57,02	56,58	56,33	53,17	52,80	52,36
1820	57,47	56,87	56,59	56,48	58,18	57,11	57,01
1821	56,20	56,04	55,93	56,34	64,96	64,29	63,50
1822	61,73	61,47	61,15	61,77	64,01	63,43	62,85
1823	50,93	50,57	50,64	50,70	47,76	47,59	46,96
1824	61,50	61,05	60,97	61,43	54,51	54,43	53,64
1825	65,25	64,85	64,49	64,69	63,52	63,25	62,63
1826	58,87	58,40	58,37	58,59	61,54	61,15	60,69
1827	55,75	55,59	55,15	55,27	57,67	57,56	57,09
1828	59,16	59,04	58,79	58,71	53,91	53,73	53,04
1829	51,59	51,18	51,08	51,54	59,77	59,54	59,29
1830	56,86	56,36	56,25	56,60	56,78	56,63	56,21
1831	54,29	54,02	53,53	53,90	56,81	56,58	56,59
1832	58,44	58,10	57,68	57,90	59,83	59,70	59,30
1833	63,05	62,25	62,26	62,42	50,72	50,30	49,93
1834	55,73	55,68	55,27	55,91	63,77	63,60	62,58
1835	61,24	61,01	60,57	61,32	51,49	51,78	51,31
1836	59,93	59,58	58,89	59,33	54,01	53,72	53,22
1837	57,70	57,31	56,91	57,18	59,47	59,31	58,63
1838	55,03	54,56	54,21	54,68	48,10	47,77	47,06
1839	57,67	57,18	56,51	56,70	59,50	59,40	58,79
1840	57,11	56,45	56,00	56,57	56,87	56,64	56,26
1841	54,11	53,86	53,50	54,21	52,21	51,95	51,39
1842	58,65	58,32	57,99	58,40	59,91	59,59	58,84
1843	55,18	54,76	54,23	55,11	46,84	46,55	45,82
1844	58,65	58,42	58,23	58,86	50,06	49,80	49,28
1845	54,98	54,57	54,11	54,08	55,72	55,70	55,41
1846	55,90	55,69	55,48	55,71	58,65	58,47	58,08
1847	55,19	54,85	54,51	54,93	56,37	56,18	55,33
1848	55,70	55,25	54,87	55,19	52,30	52,28	52,08
1849	57,60	57,20	56,98	57,83	66,18	66,00	65,14
1850	57,46	57,22	57,13	57,14	60,21	60,04	59,49
1851	56,19	56,00	55,62	55,39	58,58	58,43	58,15
1852	55,47	55,41	55,08	55,74	58,18	58,21	57,81
Mittel	757,22	757,16	756,52	756,88	756,86	756,43	756,06

Jahr.	März. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.				April. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.			
	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.
1816	753,99	753,92	753,16	753,36	750,18	749,85	749,28	749,69
1817	56,78	56,69	56,21	57,23	62,50	61,95	61,33	62,15
1818	53,50	53,16	52,39	53,04	50,67	50,26	49,61	50,10
1819	56,50	56,23	55,62	56,51	53,33	53,06	52,28	52,60
1820	55,66	55,48	54,79	55,45	57,05	55,91	55,42	55,97
1821	51,75	51,73	51,31	51,77	50,86	50,48	49,75	50,72
1822	62,21	61,79	60,40	61,41	55,93	55,59	54,98	55,65
1823	54,43	54,51	54,06	53,79	54,49	53,90	53,54	56,60
1824	54,33	54,00	53,29	53,86	55,24	54,97	54,31	54,65
1825	60,41	60,05	59,27	59,31	58,51	58,10	57,29	57,53
1826	57,78	57,48	56,88	57,34	58,60	58,15	57,69	58,22
1827	53,75	53,70	53,21	53,77	56,07	56,64	56,05	56,36
1828	56,32	56,04	55,61	56,12	53,90	53,42	52,97	53,37
1829	52,58	52,07	51,47	51,88	48,10	47,92	47,33	48,14
1830	61,75	61,43	60,67	60,88	53,57	53,44	53,13	53,80
1831	55,94	55,85	55,24	55,68	49,76	49,38	48,77	49,14
1832	56,92	56,54	55,80	56,16	56,76	56,26	55,57	56,23.
1833	52,95	52,79	52,65	53,25	52,66	52,40	51,95	52,88
1834	64,21	64,05	62,85	63,57	60,18	59,59	58,81	59,39
1835	57,36	56,93	56,40	57,67	60,12	59,76	59,02	59,58
1836	50,33	50,03	49,37	50,74	54,55	54,11	53,48	53,92
1837	55,79	55,44	54,84	55,40	51,87	51,62	51,07	51,84
1838	54,12	53,95	53,55	54,28	52,64	52,28	51,82	52.30
1839	53,97	53,70	53,09	53,50	58,19	57,92	57,84	58,13
1840	61,69	61,24	60,54	61,04	57,04	56,47	55,80	56,62
1841	57,87	57,67	57,15	57,59	53,85	53,45	53,10	53,69
1842	57,00	56,89	56,37	56,52	55,62	55,02	54,27	55,24
1843	54,82	54,57	54,04	54,63	54,45	54,17	53,66	54,54
1844	54,28	53,98	53,40	54,55	60,45	60,00	59,37	59,91
1845	56,41	56,25	55,76	56,49	52,44	51,93	51,53	52,23
1846	54,88	54,57	54,57	54,02	50,89	50,55	50,28	51,10
1847	57,65	57,25	56,43	56,97	52,34	52,03	51,69	52,54
1848	49,10	49,02	48,77	49,48	50,33	50,35	50,03	50,29
1849	58,98	58,77	58,18	58,93	49,09	48,80	48,44	49,14
1850	61,42	61,02	60,39	60,96	51,99	51,79	51,23	51,92
1851	53,60	53,31	52,86	53,24	53,53	53,16	52,47	52.97
1852	59,61	59,22	58,44	59,04	57,74	57,28	56,47	57,15
Mittel	756,22	755,97	755,38	755,92	754,49	754,09	753,80	754,20

Jahr.	Mai. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.				Juni. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.			
	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.
1816	753,87	753,68	753,25	753,77	755,52	755,26	754,92	755,13
1817	51,68	51,37	50,88	51,13	55,89	55,57	54,98	55,45
1818	53,37	52,84	52,30	53,04	58,69	58,49	57,87	57,79
1819	54,54	54,37	53,79	54,19	56,64	56,36	55,85	56,16
1820	55,45	55,13	54,48	54,41	57,20	57,10	56,76	57,29
1821	55,80	55,37	55,08	55,82	57,59	57,29	56,51	57,14
1822	54,83	54,62	54,13	54,58	57,96	57,72	57,14	57,50
1823	57,13	56,94	56,43	56,55	54,92	54,66	54,31	54,79
1824	55,70	55,69	55,34	55,29	54,37	54,14	53,65	53,87
1825	57,04	56,74	56,15	56,20	57,65	57,31	56,80	56,64
1826	55,98	55,69	54,98	55,19	61,39	61,11	60,59	61,05
1827	52,56	52,29	51,77	52,21	56,58	56,19	55,69	55,97
1828	53,04	53,81	53,37	53,77	57,87	57,89	57,43	57,53
1829	56,89	56,59	56,06	56,58	57,40	57,08	56,60	56,80
1830	54,44	54,16	53,56	54,36	53,34	53,25	53,18	53,27
1831	53,82	53,52	53,00	53,63	56,60	56,60	56,66	56,98
1832	56,56	56,04	55,44	56,17	55,05	54,82	54,64	55,47
1833	59,58	59,20	58,56	59,06	54,97	54,75	54,29	54,70
1834	57,30	56,86	56,41	57,17	58,02	57,81	57,07	57,29
1835	54,93	54,63	54,22	54,70	58,26	57,88	57,25	57,77
1836	58,41	58,02	57,49	58,04	56,98	56,57	56,22	56,67
1837	55,55	55,01	54,72	55,39	57,11	56,85	56,26	56,56
1838	53,58	53,26	52,64	53,25	55,33	55,13	54,75	55,07
1839	54,64	54,41	53,85	54,45	55,65	55,40	55,09	55,42
1840	55,01	54,57	54,04	54,48	57,87	57,59	57,00	57,43
1841	55,23	54,93	54,34	54,77	56,56	56,32	56,05	56,50
1842	56,03	55,79	55,15	55,94	58,07	57,55	56,93	57,31
1843	52,81	52,69	52,22	52,61	53,91	53,35	52,99	53,45
1844	56,37	55,93	55,38	56,02	56,82	56,51	56,05	56,40
1845	53,07	52,81	52,37	52,97	55,73	55,58	55,21	55,78
1846	55,21	55,06	54,47	54,82	57,04	56,62	55,88	56,59
1847	55,71	55,37	55,10	55,35	56,18	55,95	55,49	55,81
1848	57,61	57,41	56,82	57,24	54,02	53,65	53,09	53,31
1849	55,05	54,75	54,34	54,84	56,34	56,24	55,70	56,24
1850	53,66	53,34	52,93	53,43	57,94	57,72	57,24	57,69
1851	57,49	57,22	56,85	57,45	59,81	59,53	59,01	58,94
1852	55,19	55,03	54,59	55,22	52,09	52,06	51,80	52,42
Mittel	755,31	755,05	754,54	755,02	756,57	756,31	755,85	756,21

Jahr.	Juli. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.				August. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.			
	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.
1816	751,53	751,38	750,99	751,21	756,98	756,65	756,03	756,33
1817	55,91	55,61	55,23	55,51	54,42	54,10	53,72	54,15
1818	58,71	53,34	57,86	58,34	57,73	57,55	57,01	57,40
1819	55,66	56,32	55,91	56,48	56,71	56,36	55,75	56,07
1820	56,04	55,99	55,74	56,06	56,05	55,44	55,30	55,62
1821	56,92	56,73	56,32	56,71	56,48	56,18	55,18	56,02
1822	53,85	53,51	52,81	53,33	55,65	55,58	54,95	55,51
1823	55,63	55,39	55,03	55,29	57,27	56,81	56,45	56,57
1824	58,31	58,07	57,62	57,69	56,66	56,39	56,01	56,12
1825	53,98	58,54	57,90	57,98	56,55	56,30	55,86	55,94
1826	56,96	56,63	56,04	56,27	57,39	56,96	56,39	56,71
1827	60,75	59,98	59,45	59,88	57,13	56,82	56,40	57,02
1828	52,00	51,90	51,58	51,67	55,38	55,12	54,79	55,03
1829	54,44	54,05	53,78	53,93	55,89	55,73	55,54	55,98
1830	57,25	57,17	56,78	57,54	55,83	55,66	54,86	55,47
1831	57,02	56,81	56,30	56,61	55,85	55,54	55,06	55,61
1832	59,43	59,15	58,70	59,06	56,37	55,91	55,32	55,98
1833	57,67	57,24	56,74	57,53	56,61	56,18	55,55	55,85
1834	55,96	55,65	55,11	55,80	54,65	54,34	53,63	54,44
1835	58,35	57,82	57,34	57,82	56,18	55,75	55,50	55,73
1836	58,53	58,22	57,70	58,11	57,59	56,63	56,35	56,89
1837	56,48	56,23	55,80	56,10	56,92	56,55	56,05	56,30
1838	58,05	57,86	55,70	57,76	57,13	56,76	56,35	56,87
1839	57,07	56,85	56,43	56,51	58,11	57,67	57,23	57,60
1840	56,37	56,07	55,65	56,17	55,97	55,60	55,15	55,72
1841	54,93	54,72	54,71	55,05	56,84	56,66	56,42	56,98
1842	56,68	56,46	56,12	56,55	57,76	57,23	56,65	57,22
1843	57,35	57,13	56,76	57,12	57,19	56,85	56,48	56,89
1844	55,90	55,76	54,45	55,77	54,72	54,50	54,17	54,76
1845	55,90	55,75	55,47	55,76	55,28	54,84	54,41	55,38
1846	56,46	56,23	55,63	55,91	55,26	54,87	54,59	55,23
1847	57,66	57,37	56,87	57,32	56,51	56,22	55,82	56,40
1848	58,01	57,76	57,20	57,72	56,12	55,68	55,35	56,05
1849	56,64	56,26	55,85	56,41	57,56	57,31	56,84	57,36
1850	56,57	56,13	55,74	56,29	56,87	56,23	56,18	56,77
1851	54,48	54,27	53,81	54,44	58,34	58,06	57,07	58,18
1852	56,30	55,92	55,37	56,08	53,73	53,45	53,13	53,80
Mittel	756,55	756,20	756,01	756,30	756,41	756,05	755,60	756,07

Jahr.	September. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.				October. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.			
	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.
1816	756,52	756,42	755,98	756,69	754,71	754,40	753,67	753,95
1817	56,39	56,24	55,67	56,14	56,25	55,89	55,34	56,23
1818	54,39	54,12	53,56	53,89	56,40	56,27	55,61	56,22
1819	57,66	57,43	56,88	57,62	54,21	53,99	53,78	54,31
1820	58,56	58,23	57,80	58,34	51,12	51,09	49,53	50,65
1821	56,42	56,29	55,92	56,39	57,55	57,46	56,94	57,61
1822	56,05	55,67	55,13	55,45	51,90	51,81	51,46	51,89
1823	58,25	57,81	57,37	57,62	51,67	51,42	51,13	51,82
1824	56,19	55,95	55,44	55,46	51,16	51,01	50,44	50,85
1825	55,92	55,64	55,03	55,52	58,86	58,78	58,33	58,24
1826	55,75	55,48	54,90	55,64	57,08	56,73	56,25	56,79
1827	57,68	57,16	56,46	56,94	52,75	52,44	51,95	52,15
1828	56,74	56,47	55,96	56,42	60,25	60,24	59,77	60,26
1829	53,16	53,02	52,68	53,05	58,75	58,54	57,89	58,17
1830	53,84	53,55	53,14	54,10	63,65	63,58	62,90	63,39
1831	56,28	55,82	55,27	55,51	57,60	57,38	56,90	57,41
1832	61,36	60,94	60,32	60,98	61,28	60,96	60,38	60,02
1833	54,68	54,50	54,28	55,06	54,04	53,60	53,00	53,37
1834	59,58	59,00	58,40	59,15	59,47	59,22	58,46	59,41
1835	52,69	52,21	51,74	52,21	53,57	53,64	53,28	53,97
1836	55,08	54,95	54,51	54,71	54,77	54,65	54,24	54,91
1837	54,65	54,21	53,93	54.92	62,08	61,80	61,08	61,43
1838	56,85	56,41	55,85	56,45	58,14	57,94	57,42	57,77
1839	51,70	51,56	51,19	51,73	57,09	56,75	56,30	56,57
1840	53,96	54,00	53,65	54,04	56,58	56,26	55,85	56,57
1841	53,82	53,48	52,75	53,13	49,19	49,07	48,82	49,51
1842	53,69	53,38	52,68	53,33	57,29	57,05	56,56	57,03
1843	60,81	60,41	59,70	60,32	53,68	53,63	53,20	53,80
1844	56,86	56,65	56,17	56,69	52,13	51,86	51,23	51,50
1845	55,55	55,24	54,56	55,09	59,00	58,67	58,12	58,72
1846	55,76	55,31	54,70	55,26	51,01	50,70	50,29	50,66
1847	57,70	57,48	57,01	57,47	56,86	56,52	55,93	56,59
1848	56,75	56,47	55,88	56,28	53,56	53,43	52,88	53,38
1849	55,10	54,71	54,10	54,77	55,19	54,93	54,46	54,77
1850	59,43	59,05	58,32	58,42	53,65	53,44	53,10	53,81
1851	60,29	59,83	59,30	59,82	55,80	55,84	55,31	55,98
1852	55,19	55,07	54,55	54,99	54,46	54,45	53,97	54,57
Mittel	756,22	755,93	755,41	755,93	755,74	755,51	755,00	755,50

Jahr.	November. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern. 9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.	December. Auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern. 9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmitt.	9 Uhr Abends.
1816	753,68	753,78	753,68	753,54	755,79	755,53	755,06	755,14
1817	61,01	60,92	60,39	60,88	50,09	50,05	49,84	50,33
1818	55,91	55,79	55,43	55,99	60,90	60,64	60,16	60,51
1819	51,71	51,69	51,61	51,88	53,06	52,96	52,61	52,71
1820	54,32	54,29	54,08	54,66	57,84	57,65	56,88	57,57
1821	57,69	57,29	56,70	57,22	50,33	50,38	50,16	50,06
1822	57,77	55,39	55,23	55,56	59,45	59,44	59,36	58,90
1823	61,68	61,18	61,04	61,40	55,39	55,44	55,28	55,45
1824	53,59	53,24	53,10	53,18	57,81	58,52	57,12	58,28
1825	53,60	53,42	52,87	53,30	49,30	48,17	48,84	48,73
1826	54,05	54,44	52,97	52,47	56,33	56,14	56,15	56,40
1827	58,52	58,33	57,84	58,32	57,55	57,81	57,43	57,19
1828	57,00	56,72	56,22	56,75	61,08	60,80	60,28	60,84
1829	57,40	57,36	56,78	57,37	60,54	59,94	59,29	60,08
1830	56,33	56,05	55,47	56,00	48,90	48,60	47,49	48,92
1831	57,73	57,63	57,14	57,65	55,31	55,12	55,02	55,38
1832	55,40	55,06	54,78	55,29	59,46	59,33	58,77	59,57
1833	58,66	57,50	57,84	58,21	55,68	55,55	55,23	56,21
1834	56,29	55,95	55,39	55,98	65,74	65,35	65,13	65,71
1835	57,34	57,11	57,00	57,10	62,32	62,04	61,71	62,59
1836	51,33	51,39	51,43	51,89	54,66	54,37	54,17	54,42
1837	56,09	55,96	55,58	55,75	58,47	58,23	57,78	58,29
1838	47,48	46,97	46,36	46,56	60,69	60,63	60,35	60,88
1839	50,73	50,68	50,31	50,79	52,78	52,36	51,82	52,10
1840	51,19	51,03	50,43	51,09	59,97	59,66	59,29	59,89
1841	54,69	54,53	54,05	54,58	52,65	52,50	52,11	52,57
1842	52,57	52,12	51,70	51,31	63,48	63,01	62,46	63,04
1843	55,79	55,47	55,22	56,09	68,56	68,21	67,84	68,12
1844	53,83	53,58	53,27	54,14	56,72	56,27	56,05	56,59
1845	52,96	52,58	52,16	52,78	55,83	55,62	55,25	54,98
1846	57,55	57,23	56,59	57,01	53,06	52,81	52,52	53,43
1847	59,24	58,87	58,40	58,80	55,21	55,06	54,71	55,27
1848	56,87	56,83	56,52	57,03	58,37	58,15	57,85	58,41
1849	55,93	55,59	55,17	55,79	56,23	56,00	55,98	56,24
1850	57,06	56,78	56,28	56,84	60,91	60,68	60,26	60,08
1851	54,65	54,50	54,44	54,82	65,12	65,08	64,64	64,98
1852	50,03	49,90	49,21	49,23	54,89	54,60	55,97	56,19
Mittel	755,33	755,05	754,65	755,07	757,31	756,81	756,78	757,19

Vergleicht man die monatlichen Mittel, so erhält man für die Größe des Atmosphärendruckes im Laufe des Jahres auf der pariser Sternwarte aus den vorstehenden 37 Beobachtungsjahren (1816 bis 1852) folgendes Resultat:

	Mittlere auf 0° reducirte Barometerhöhen in Millimetern.			
	9 Uhr Morgens.	12 Uhr Mittags.	3 Uhr Nachmittags.	9 Uhr Abends.
Januar	757,22	757,16	756,52	756,88
Februar	756,86	756,43	756,06	756,45
März	756,22	755,97	755,38	755,92
April	754,49	754,09	753,80	754,20
Mai	755,31	755,05	754,54	755,02
Juni	756,57	756,31	755,85	756,21
Juli	756,55	756,20	756,01	756,30
August	756,41	756,05	755,60	756,07
September . . .	756,22	755,93	755,41	755,93
October	755,74	755,51	755,00	755,50
November . . .	755,33	755,05	754,65	755,07
December . . .	757,31	756,81	756,78	757,19
Jahresmittel . . .	756,186	755,880	755,466	755,895

Hiernach tritt also das Maximum des Atmosphärendruckes im December und im Januar ein.

Vom Januar nimmt die Barometerhöhe ab bis zum April, wo sie das Minimum erreicht. Vom April bis zum December scheint der Atmosphärendruck nochmals eine neue Periode des Steigens und Sinkens zu erleiden.

Der mittlere Unterschied zwischen dem Maximum um 9 Uhr Morgens und dem Minimum um 3 Uhr Nachmittags beträgt 0,72^{mm}, der mittlere Druck im ganzen Tage steigt auf 755,856^{mm}, welche Zahl nur um 0,024^{mm} von dem blos aus den Mittagsbeobachtungen hergeleiteten Werthe abweicht.

III.

Ueber die größten Schwankungen des Barometers in Paris.

Das Publicum ist in Bezug auf das plötzliche Sinken des Barometers bei Stürmen oft von Vorurtheilen befangen. Wenn man das Barometer ungewöhnlich fallen sieht, bildet man sich gemeiniglich ein, daß man es mit einem noch nie dagewesenen Phänomene zu thun habe. Dies geschah namentlich bei Gelegenheit der Stürme im Anfange des Jahres 1843. In Paris betrug der niedrigste Barometerstand im Laufe des 12. Januar dieses Jahres 4 Uhr Morgens (nach Reduction auf den Nullpunkt des hunderttheiligen Thermometers) 726,2ᵐᵐ. Diese geringe Höhe hat mit vollem Rechte Erstaunen erregt. Aber man hat sich gewaltig getäuscht, wenn man behauptete, bisher sei nichts Aehnliches beobachtet worden. Um dies zu beweisen, brauche ich nur folgende zwei Zahlen einem Aufsatze zu entnehmen, den ich früher über das Fortschreiten des Sturmes vom 24. December 1821 geschrieben habe:

Paris . . . . . am 25. Dec. um $11^1/_4$ Uhr Abends
Barometer auf Null reducirt 713,11ᵐᵐ
Boulogne-sur-Mer am 25. Dec. um 5 Uhr Morgens
Barometer auf Null reducirt 710,47ᵐᵐ

Hier folgt jener Aufsatz, wie ich ihn für die meteorologische Uebersicht von 1821 geschrieben habe:

„In der Nacht vom 24. zum 25. December ist das Barometer in außerordentlicher Weise gefallen. Wir haben uns überzeugt, daß seit 1785, seit welcher Zeit auf der pariser Sternwarte regelmäßige meteorologische Beobachtungen gemacht werden, die Quecksilbersäule niemals so kurz gesehen worden ist. Es hat Interesse, zu untersuchen, wie und zu welcher Zeit sich diese plötzliche Veränderung des atmosphärischen Druckes an Orten, welche auf demselben Meridiane liegen, oder auch an solchen, welche dieselbe Breite besitzen, gezeigt; so wie ferner die Stunden aufzusuchen, an denen der heftige Sturm, dessen schreckliche Wirkungen von den Zeitungen geschildert worden, begonnen hat. Sobald wir die meteorologischen Beobachtungen, welche über

diese Fragen Licht verbreiten können, erhalten haben, werden wir uns beeilen sie den Lesern der Annalen vorzulegen; einstweilen theilen wir hier eine ausgezeichnete Tabelle über den Gang mit, welchen das Barometer in Boulogne-sur-Mer während der Nacht vom 24. bis 25. December gezeigt hat. Diese Tabelle ist uns von Gambart, Professor der Schifffahrtskunde in dieser Stadt, mitgetheilt worden, und wir können versichern, daß sie sowohl in Hinsicht der Genauigkeit des Beobachters als auch in Betreff der Vortrefflichkeit der angewandten Instrumente volles Vertrauen verdient.

			Barometer.	Therm. des Barom.	Therm. in freier Luft.	Wind und Zustand des Himmels.
24. Dec.	9^h	10^m	$738,37^{mm}$	$+10,0^0$	$+6,8^0$	SSO.; bedeckter Himmel.
	11	57	735,15	+10,3	+9,0	S.; veränderlich; auf Augenblicke Sonnenschein.
	2	57	730,44	+10,3	+8,5	ONO.; bedeckter Himmel.
	3	27	730,25	....	....	
	4	8	729,10	....	....	
	5	6	726,70	....	....	
	6	3	724,49	....	....	
	7	7	722,36	....	....	
	8	0	720,80	....	....	
	8	37	719,72	....	....	
	9	34	718,52	....	....	
	10	20	718,12	....	....	
	10	35	717,60	....	....	
	11	3	717,04	....	....	
25. December						
	Mittern.	13	715,75	....	....	
	1	15	714,25	....	....	
	2	5	713,73	....	....	
	3	5	712,44	....	....	
	3	25	712,20	+11,8	+9,4	
	4	3	711,92	....	....	starker Regen.
	5	9	710,47	....	+9,2	(Zeitpunkt des niedrigsten Standes.)
	6	9	710,92	+10,8	....	
	10	8	721,00	+10,8	+7,7	
	Mittag	30	724,45	+11,0	+7,7	WNW. Sonnenschein.
	2	57	726,53	+10,6	+8,0	Sonnenschein; Himmel halb bedeckt.
	5	38	727,40	+10,9	+7,4	Regen; dunkler Himmel.

„Das Gefäß des Barometers von Gambart steht 13,2 mm über dem mittleren Meeresniveau."

Die 14 Jahrgänge von Beobachtungen, von 1817 bis 1830, deren meteorologische Uebersicht in den Annales de chimie et de physique veröffentlicht ist, haben übrigens folgende Extreme gezeigt:

	Tag.	Höchster Barometerstand red. auf 0°.		Niedrigster Barometerstand red. auf 0°.	Differenz.
1817	31. März 9h Abends	773,12mm	6. December 9h Abends	726,12mm	47,00mm
1818	19. Januar 9h Abends	772,68	2. Februar 3h Nachm.	728,92	43,76
1819	1. Januar 9h Abends	770,90	1. März 3h Nachm.	738,00	32,90
1820	9. Januar 9h Morgens	772,61	24. März 9h Abends	726,32	46,29
1821	6. Februar 9h Morgens	780,82	24. December Nachts	713,12	67,70
1822	11. December 9h Morgens	771,38	2. December 9h Abends	734,68	36,70
1823	7. December 9h Abends	772,23	2. Februar Mittags	722,35	49,88
1824	27. Mai 9h Morgens	773,24	12. October Mittags	728,66	44,58
1825	10. Januar 9h Morgens	776,35	10 November 3h Nachm.	726,82	49,53
1826	17. Januar 9h Morgens	774,79	13. November 9h Abend	731,53	43,26
1827	28. December Mittags	773,48	21. Februar 3h Nachm.	733,50	39,98
1828	12. December 9h Morgens	771,10	21. Februar 3h Nachm.	730,54	40,56
1829	3. Februar 9h Morgens	773,47	7. October 9h Abends	734,68	38,79
1830	1. Januar 9h Morgens	771,90	9. December 3h Nachm.	729,42	42,48
Mittel. . .		773,43		728,90	44,53

Aus dieser Tabelle, die jedoch für eine beträchtlichere Anzahl von Jahren fortgesetzt werden muß, geht hervor, daß die mittlere jährliche Schwankung des Barometers ungefähr 44,5^{mm} beträgt. Man sieht auch, daß ein Steigen über 774^{mm} oder ein Sinken unter 728^{mm} nach Reduction auf 0°, als eine ungewöhnliche Erscheinung zu betrachten ist.

Wenn man statt der äußersten Stände nur die Maxima und Minima der mittleren monatlichen Stände betrachtet, so erhält man für die Periode von 1816 bis 1852 folgende Tabelle:

	Mittleres monatliches Minimum.		Mittleres monatliches Maximum.		Differenz.
Januar . . .	1823	750,64^{mm}	1825	765,27^{mm}	14,63^{mm}
Februar . .	1843	745,82	1849	766,18	20,36
März . . .	1848	748,77	1834	764,21	15,44
April . . .	1849	747,33	1817	762,65	15,32
Mai. . . .	1817	750,88	1833	759,58	8,70
Juni . . .	1852	751,80	1826	761,39	9,59
Juli. . . .	1816	750,67	1827	760,75	10,08
August . . .	1852	753,13	1851	758,34	5,21
September . .	1839	751,19	1832	761,36	10,17
October . .	1841	748,82	1830	763,65	14,83
November . .	1838	746,36	1823	761,68	15,32
December . .	1830	747,49	1843	768,56	21,07

Man sieht, daß die kleinste monatliche Schwankung im August und die beträchtlichste im December auftritt.

Oben (S. 312) habe ich über das merkwürdige Sinken des Barometers während des Sturmes am 12. Januar 1843 gesprochen, und daran erinnert, daß eine solche Erscheinung in Paris nicht ohne Beispiel ist. Ich will hier die Barometerbeobachtungen folgen lassen, die einige Tage vor und nach dem 12. Januar zu verschiedenen Stunden von der Royal Society in London gemacht worden sind. Das Gefäß des Barometers der Societät ist 30 Meter über dem Meeresniveau aufgestellt. Ich füge die Tabelle der auf der pariser Sternwarte gemachten Beobachtungen, bei denen das Gefäß 65,8 Meter über dem Niveau des Meeres liegt, hinzu.

Beobachtungen der Royal Society in London.

Tag.	Stunde der Beobachtung.	Flintglasbarometer auf 0° red.	Crownglasbarometer auf 0° red.	Hunderttheiliges Thermometer.
12. Januar	3h Nachmittags . .	735,3mm	735,3mm	3,6°
13. „	9 Morgens . . .	719,7	719,5	3,9
	12 15 Minuten . .	716,7	716,5	4,9
	1 Nachmittags . .	715,6	715,5	5,2
	2 Nachmittags . .	716,8	716,7	5,6
	3 Nachmittags . .	718,6	718,4	5,6
19. „	9 Morgens . . .	775,0	774,8	5,4

Auf dem pariser Observatorium angestellte Beobachtungen.

Tag.	Stunde der Beobachtung.	Barometer auf 0° reducirt.	Aeußeres hunderttheiliges Thermometer.
10. Januar	9h Morgens	734,7mm	8,4°
	12 Mittags	736,6	5,1
	3 Nachmittags . .	739,6	6,6
	9 Abends	741,0	4,3
11. „	9 Morgens	739,1	5,1
	12 Mittags	738,5	6,7
	3 Nachmittags . .	736,8	7,0
	9 Abends	730,7	7,4
12. „	4 Morgens	726,2	5,6
	9 Morgens	727,8	6,2
	12 Mittags	728,7	6,9
	3 Nachmittags . .	730,2	6,8
	9 Abends	738,8	3,1
13. „	9 Morgens	730,8	4,4
	12 Mittags	729,4	8,8
	3 Nachmittags . .	729,5	7,3
	9 Abends	734,4	4,6
19. „	9 Morgens	770,9	1,3

Man sieht, daß der tiefste Stand, der sich in Paris am 12. um 4h Morgens gezeigt hat, in London am 13. um 1 Uhr Nachmittags eingetreten und das Sinken in dieser letzteren Stadt überhaupt noch viel auffälliger gewesen ist.

Wir haben oben S. 314 gesehen, daß die größte Höhe des Barometers, die von 1817 bis 1830 beobachtet worden ist, auf 780,82^{mm} steigt. In den Philosophical Transactions für 1721, Bd. 31. S. 222 finde ich, daß nach einer Beobachtung Graham's das Barometer sich am 21. December 1721 auf 783^{mm} erhoben hat.

IV.

Einfluß des Windes auf den atmosphärischen Druck.

Ich werde dieses Kapitel mit der Wiederholung einiger Betrachtungen, die ich 1830 bei der Analyse einer mir von Herrn Alphons Blank zugesandten Arbeit veröffentlicht habe, beginnen.

Seit langer Zeit hat man erkannt, daß die Ursache der Winde, welche die Atmosphäre bewegen, sehr häufig, wenn nicht immer, in den Ausdehnungen und Condensationen, die in der Atmosphäre durch die Wärmeänderungen entstehen, zu suchen ist.

In der That sieht man zuweilen, wenn das Wetter schön und ruhig ist, den Wind sich Morgens von Ost erheben, sich Mittags nach Süden drehen und Abends aus Westen wehen. Mit großer Wahrscheinlichkeit kann man diesen Vorgang der Ausdehnung zuschreiben, welche die Sonne successive in der Luft der im Osten, Süden und Westen von dem Beobachtungsorte gelegenen Gegenden erzeugt.

Durch Beobachtungen ist nachgewiesen, daß der Wind bisweilen in einer Gegend weht, bevor man ihn in einer andern unter dem Winde der erstern gelegenen fühlt; daß z. B. ein Südwind in Paris auftritt, bevor er in Marseille beobachtet worden ist. Man hat daraus geschlossen, daß in diesem Falle der Wind durch eine große Condensation der Luft in den nördlich vom Beobachtungsorte gelegenen Gegenden verursacht wurde.

Muß je nach der Beschaffenheit der Ursache des Windes die Wirkung auf das Barometer eine verschiedene sein? Nehmen wir an, daß eine Condensation der Luft in der Umgebung des Poles stattgehabt hat, so wird die Luft von allen benachbarten Orten gegen denjenigen, wo die Condensation eingetreten, hinfließen. Es wird an jenen Orten eine

theilweise Leere entstehen, und infolge dessen das Barometer fallen. Der Südwind wird zuerst in den dem Pole benachbarten Orten wahrgenommen. Später wird der zunehmende Druck die Luft [wieder] nach dem Aequator [zurück] treiben, und der Wind nach einander die von seinem Ursprunge weiter entfernten Orte erreichen. Das Barometer muß daher an allen diesen Orten steigen.

Diese Wirkungen werden um so größer, als die von Norden nach Süden getriebene Luft sich noch ausdehnt, weil sie in wärmere Länder gelangt, und den Druck vermehrt; das Entgegengesetzte tritt ein, wenn der Wind von Süden nach Norden geht. Die Wirkungen werden geringer ausfallen, wenn die Veränderungen der Spannung zuerst im Süden auftreten, weil die durch eine Ausdehnung vertriebene Luft sich bei der Ankunft in einer kälteren Gegend zusammenzieht und weil die durch eine Condensation herbeigezogene Luft sich bei der Ankunft in einer wärmeren Gegend ausdehnt.

Die Quecksilbersäule des Barometers würde sich im Allgemeinen bei Südwinden verkürzen und bei Nordwinden verlängern müssen. Dies ist in der That der Vorgang, wie man ihn gewöhnlich beobachtet.

Obgleich der Südwind bei seiner Ankunft in nördlicheren Gegenden kälter wird, und die Dünste, mit denen er beladen ist, sich zuerst zu Wolken und dann zu Regen verdichten, so darf man doch diesen Dünsten nicht das Sinken des Barometers zuschreiben. Wenn die Dünste die Ursache dieser Erscheinung wären, so müßte sie constant bei allen Winden, welche Regen bringen, eintreten; was indeß nicht der Fall ist. Man begreift sehr gut, daß, wenn auch der Südwind am häufigsten durch eine Condensation der Luft im Norden entstände und das Barometer zum Fallen brächte, derselbe doch zuweilen durch eine Ausdehnung im Süden hervorgebracht sein und das Barometer zum Steigen veranlassen könnte.

Wie es auch mit diesen Vermuthungen sich verhalten möge, wir geben hier die Wirkungen des Einflusses der verschiedenen Winde auf die mittlere Höhe des Barometers. Man hat weiter oben (S. 301) gesehen, daß ich in der für 1826 in den Annales de chimie et de

physique veröffentlichten meteorologischen Uebersicht, angeführt habe, daß diese Arbeit nicht erschienen ist.

Mittlerer Stand des Barometers um Mittag für jede Windrichtung in Paris von 1816 bis 1825.

Winde.	1816 Anzahl der Tage.	1816 Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	1817 Anzahl der Tage.	1817 Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	1818 Anzahl der Tage.	1818 Mittlerer Barometerstand in Millimetern.
N.	14	758,59	36	759,18	14	759,96
NNW.	0	—	4	752,04	9	756,10
NW.	36	757,03	32	758,01	27	758,25
WNW.	15	752,87	6	756,38	5	757,14
W.	65	752,64	54	754,80	55	756,62
WSW.	14	752,91	14	756,51	9	755,21
SW.	67	751,00	71	753,60	54	752,32
SSW.	7	751,07	15	754,15	13	751,91
S.	46	750,87	46	754,85	48	753,43
SSO.	6	756,53	6	753,54	5	753,41
SO.	19	752,45	18	755,39	40	753,97
OSO.	3	754,22	2	759,04	3	755,62
O.	21	755,25	11	758,99	26	757,84
ONO.	8	755,54	5	756,45	9	758,10
NO.	41	759,91	40	760,94	45	759,66
NNO.	4	757,30	3	758,41	3	755,45

Winde.	1819 Anzahl der Tage.	1819 Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	1820 Anzahl der Tage.	1820 Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	1821 Anzahl der Tage.	1821 Mittlerer Barometerstand in Millimetern.
N.	31	757,76	38	758,55	32	763,05
NNW.	10	756,69	3	752,18	6	760,66
NW.	22	758,20	23	756,37	25	758,65
WNW.	12	756,60	10	756,38	14	754,08
W.	61	755,26	56	755,10	70	755,03
WSW.	9	750,93	13	756,76	23	753,15
SW.	64	754,37	57	752,49	66	752,45

Winde.	1819		1820		1821	
	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.
SSW.	14	752,05	8	752,74	8	755,35
S.	36	750,84	37	752,49	43	751,73
SSO.	11	756,68	3	756,99	2	755,60
SO.	19	751,91	31	755,05	24	753,30
OSO.	11	752,92	8	752,70	7	762,08
O.	15	753,37	25	758,07	18	758,77
ONO.	4	764,60	10	751,09	4	757,64
NO.	33	757,56	39	758,70	18	761,70
NNO	10	754,22	4	761,82	5	752,50

Winde.	1822		1823		1824		1825	
	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.	Anzahl der Tage.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.
N.	21	759,43	21	759,83	38	759,35	57	763,98
NNW.	5	758,92	8	755,20	8	761,36	8	758,92
NW.	14	763,40	29	757,39	27	755,92	41	758,51
WNW.	19	758,43	14	756,73	13	757,15	8	759,74
W.	58	757,47	52	753,82	42	756,42	40	755,89
WSW.	20	756,23	22	753,94	23	755,88	10	756,11
SW.	60	755,01	62	751,88	70	754,87	61	754,89
SSW.	14	753,35	21	751,25	18	751,61	16	751,37
S.	53	757,15	39	752,43	49	750,78	41	754,34
SSO.	8	755,22	7	748,55	8	753,54	4	755,35
SO.	19	755,66	16	753,90	22	754,74	12	753,43
OSO.	3	760,19	9	751,88	4	754,75	5	750,73
O.	13	757,62	14	755,95	14	758,35	12	757,21
ONO.	11	758,98	14	758,99	5	757,19	13	757,67
NO.	37	758,79	25	759,48	19	758,27	27	761,00
NNO.	10	759,92	12	760,58	9	761,23	10	761,70

Aus der Betrachtung der vorstehenden Tabelle folgt, daß die Anzahl der Tage, an welchen jeder Wind jährlich weht, von einem Jahre zum andern innerhalb einer sehr engen Grenze liegt; man sieht

auch, daß, wie bereits oben erwähnt, die Richtung des Windes einen sehr deutlichen Einfluß auf den atmosphärischen Druck hat. Das Mittel dieser 10 Beobachtungsjahre wird uns übrigens noch genauere Resultate über die Natur der Erscheinung liefern:

Einfluß der Windrichtung auf den atmosphärischen Druck nach einem Mittel aus 10jährigen (1816—1825) auf der pariser Sternwarte angestellten Beobachtungen.

Windrichtung.	Mittlere Anzahl der Tage, an denen jeder Wind geweht hat.	Mittlerer Barometerstand in Millimetern.
N.	30,2	759,97
NNW.	6,1	756,89
NW.	27,7	758,17
WNW.	11,7	756,55
W.	55,3	755,31
WSW.	15,7	754,76
SW.	63,2	753,29
SSW.	13,4	752,49
S.	43,8	752,89
SSO.	6,0	754,54
SO.	22,0	753,98
OSO.	5,5	753,41
O.	16,9	757,14
ONO.	8,3	757,63
NO.	32,4	759,60
NNO.	7,0	758,31

Es geht aus diesen Mitteln, deren Gang eine überraschende Regelmäßigkeit zeigt, hervor, daß das Barometer in Paris um so höher steht, je mehr der Wind von Osten her dem Norden, wo der höchste Stand eintritt, sich nähert; dagegen um so niedriger, je mehr der Wind beim Durchlaufen der Windrose von Westen her südlich wird.

Während derselben Periode hat die Vergleichung der Barometerstände zu Mittag mit den arithmetischen Mitteln der Barometerhöhen um 9 Uhr und 3 Uhr folgendes Resultat geliefert:

Jahr.	Mittlerer Stand zu Mittag in Millimetern.	Arithmetisches Mittel der Barometerstände um 9^h und 3^h in Millimetern.
1816	753,94	753,79
1817	756,16	756,08
1818	755,81	755,66
1819	754,85	754,71
1820	755,85	755,73
1821	755,83	755,70
1822	757,17	757,07
1823	754,78	754,67
1824	755,54	755,41
1825	757,46	757,34
Mittel . .	755,74	755,62

Der Einfluß der Stärke des Windes scheint weniger stark als der seiner Richtung zu sein. Ich habe mich bei Gelegenheit eines Aufsatzes von Hrn. Maille über diesen Gegenstand in der Sitzung der Akademie vom 30. October 1836 folgendermaßen ausgesprochen:

„Herr Maille untersucht, welche Wirkungen die Winde auf das Barometer hervorbringen müssen, insofern sie je nach der Richtung, aus welcher sie wehen, und der Lage der Fenster des Beobachtungszimmers die atmosphärische Luft, welche auf das Instrument drückt, verdichten oder verdünnen können. Herr Maille hat durch Vergleichung seiner Beobachtungen mit den in Paris angestellten zu finden geglaubt, daß der Einfluß des Windes auf der Sternwarte sehr merklich ist. Was diesen Einfluß überhaupt betrifft, so würde man ihn allerdings nicht ableugnen können; verfolgt man jedoch mit dem Auge aufmerksam die Quecksilbersäule von den zwischen zwei starken Windstößen gelegenen ruhigen Augenblicken bis zu den Zeiten, wo der Wind heftiger bläst, so bemerkt man stets nur Veränderungen, die zu vernachlässigen sind. Während dieser Versuche waren die Fenster geschlossen; es ist noch übrig, sie nochmals bei geöffneten Fenstern und Thüren der Zimmer, wo die Wirkungen ihr Maximum erreichen müßten, zu wiederholen.“

V.

Ueber die Veränderung der täglichen barometrischen Periode je nach den Orten.

Um das Jahr 1824 habe ich bemerkt, daß die tägliche absteigende Bewegung des Barometers zwischen 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags auf dem St. Bernhard vollständig Null ist. Ich habe ferner gefunden, daß der Werth dieser Oscillation in Orten, die nahe am Meere liegen, wie La Chapelle bei Dieppe und Marseille, nicht allein von der Breite abhängt.

Folgendes sind die bezüglich der täglichen barometrischen Periode auf der Sternwarte in Dorpat erhaltenen Resultate, die mir 1841 von Mädler zugesandt worden. Ich gebe sie hier auf Millimeter und die Temperatur 0° reducirt.

	9 Uhr Morgens.	3 Uhr Nachmitt.
November 1840 . .	754,668 mm	754,646 mm
December	761,658	761,591
Januar 1841 . . .	752,987	753,454
Februar	760,992	760,669
März	755,240	755,060
April	756,153	755,936

In den Bericht über die Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 20. September 1841 habe ich folgende auf die tägliche Schwankung bezügliche Bemerkung einrücken lassen:

„Arago hat in den Beobachtungen des Kapitäns Lamarche die Bestätigung einer vor langer Zeit von ihm gemachten Bemerkung gefunden, daß nämlich das Meer in unseren Klimaten die Eigenschaft besitzt, in seiner Nähe die Amplitude der täglichen barometrischen Periode des Sinkens, die von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags eintritt, zu verkleinern. Nichts ist geeigneter, um diesen Einfluß evident darzulegen, als die Vergleichung der Beobachtungen zu Toulouse mit den zu Marseille angestellten. In Toulouse in 43° 36′ Breite findet man zwischen dem Morgen und dem Nachmittage ein Sinken der Quecksilbersäule

von 1,2^{mm}; in Marseille in 43° 17′ Breite geht dieses Fallen nicht über 0,7^{mm}. Nach den sämmtlichen Beobachtungen in Paris hat man als Werth dieser Periode 0,8^{mm}. Die drei Beobachtungsjahre von Lamarche haben Arago nur 0,4^{mm} gegeben. Schon die Beobachtungen von Nell de Bréauté zu La Chapelle bei Dieppe (in 49° 55′ Breite) führten nur zu 0,36^{mm}. Aber hier konnte man fürchten, daß das Phänomen durch irgend einen von der Höhe der Station über dem Meere abhängigen Einfluß modificirt wäre."

Auch die folgenden Bemerkungen von Martins sind hierbei ganz entscheidend:

„Wenn man die tägliche Periode des Barometers und seine mittlere monatliche Oscillation mit einander vergleicht, schrieb mir Charles Martins im März 1844, so findet man einen vollständigen Gegensatz zwischen den Gesetzen, welche sie befolgen. So nimmt 1) die Amplitude der täglichen Periode vom Aequator nach den Polen hin ab; sie beträgt 1,16^{mm} in Toulouse und nur 0,80^{mm} in Straßburg. Die Amplitude der mittleren monatlichen Oscillation dagegen vergrößert sich vom Aequator nach den Polen zu; so ist sie zu Alais 17,95^{mm}, zu Straßburg 22,81^{mm}. 2) Die Amplitude der täglichen Periode vermindert sich in dem Maaße, als man sich dem Ocean nähert, wie Sie zuerst gezeigt haben." Martins bezieht sich hier auf die kurze Notiz, die ich soeben wieder habe abdrucken lassen. Der gelehrte Meteorolog setzt noch hinzu: „Die Amplitude der mittleren monatlichen Oscillation ist im Gegentheil größer an den Küsten als im Innern der Länder. Dieser Gegensatz zwischen der täglichen Periode und der monatlichen Oscillation bleibt bestehen, wenn man in Frankreich die Oscillationen des Barometers mit den entsprechenden des Thermometers vergleicht. So steht die tägliche Periode des Luftdruckes mit der täglichen Periode der Temperatur in Beziehung, und die Amplitude beider nimmt mit der Annäherung an die Küsten ab; dagegen existirt keine Beziehung zwischen den monatlichen Oscillationen des Barometers und den entsprechenden Schwankungen des Thermometers."

VI.

Schwankungen des Barometers in Havanna.

In der Connaissance des temps für 1817 habe ich folgende Bemerkung veröffentlicht, die sich auf die Barometerbeobachtungen bezieht, welche Don Jose Joaquin de Ferrer in den Jahren 1810, 1811, 1812 in Havanna angestellt hat:

Monate.	Mittlere Höhe des Barometers in Millimetern.
Januar	768,09
Februar	763,01
März	764,28
April	763,01
Mai	761,99
Juni	764,53
Juli	764,53
August	761,23
September	760,98
October	761,74
November	764,53
December	766,56
Mittel	763,71

Der niedrigste Barometerstand während dieser drei Jahre fand am 25. October 1810 statt und betrug 744,72mm; der höchste Stand von 775,45mm trat am 20. Februar 1811 ein; die Differenz dieser beiden Zahlen, also 30,73mm ist die größte barometrische Veränderung, die man jemals auf dieser Insel beobachtet hat. Am 25. October 1810, der Zeit des tiefsten Barometerstandes, zeigte das Thermometer 25°. Der Wind wehte vierundzwanzig Stunden lang ohne Unterbrechung mit äußerster Heftigkeit aus Südsüdwest. Dieser Sturm verursachte das Scheitern vieler Fahrzeuge, sogar im Hafen von Havanna, zerstörte von Jaruco bis Bahia-Honda die Fluren ganz und gar und vernichtete eine große Anzahl Kaffee- und Zuckerplantagen.

VII.

Ueber die mittlere Höhe des auf das Meeresniveau reducirten Barometers für verschiedene Breiten.

Um den Werth des atmosphärischen Druckes für verschiedene Breiten zu vergleichen, muß man voraussetzen, daß alle Beobachtungen so reducirt sind, wie sie im Niveau des Meeres sein würden; man bringt auf diese Weise die aus den Veränderungen der Höhe hervorgehenden Differenzen zum Verschwinden und hat das wahre Maaß der mittleren Barometerhöhe an verschiedenen Orten.*)

A. v. Humboldt hat mir im Juni 1836 die Resultate, die er für die mittlere Höhe des Barometers erhalten hat, zugesandt; sie wurden von mir der Akademie der Wissenschaften mitgetheilt. Bei seiner Reise in Amerika war dem berühmten Reisenden diese Höhe in den Tropen 2 Millimeter kleiner erschienen als in der gemäßigten Zone, was er einem unter dem Aequator in der Atmosphäre aufsteigenden Strome zuschrieb. (Essai sur la géographie des plantes, 1805, p. 90.) Sein Barometer war mit dem des pariser Observatoriums verglichen. Seitdem hat durch genauere Beobachtungen mit zwei verglichenen Barometern von vollkommen übereinstimmendem Gange Boussingault in La Guayra 336,98 Linien ($760{,}17^{mm}$), also $1{,}10^{mm}$ weniger als in Paris gefunden, wenn man die oben (S. 311) von mir angegebene Zahl $755{,}856^{mm}$ annimmt, oder $1{,}24^{mm}$ weniger, wenn man mit Bouvard als mittleren Werth $755{,}99^{mm}$ wählt, und die Zahlen so reducirt, wie sie sich im Niveau des Meeres ergeben würden. Die Differenz liegt in demselben Sinne, nur ist sie weniger stark als die aus A. v. Humboldt's Beobachtungen hergeleitete. Noch später haben Trentepohl und Chenon zu Christiansburg (Küste von Guinea in 5° 24′ nördlicher Breite) mit ausgezeichneten, wohl verglichenen Barometern nach einem Mittel aus Beobachtungen von 22 Monaten (1829 und 1830) als mittlere Höhe 336,95 Linien ($760{,}07^{mm}$) gefunden, wie Boussingault.

Endlich hat auf seiner Reise nach dem Cap während einer kurzen

*) S. populäre Astronomie, 3. Bd., S. 139.

Fahrt und bei ungewöhnlich ruhigem Meere Sir John Herschel die mittlere Barometerhöhe unter dem Aequator 0,2 englische Zolle (5^{mm}) kleiner als die Höhe unter 20 Grad nördlicher oder südlicher Breite gefunden, und 0,3 Zolle (7,5^{mm}) kleiner als unter der Breite von 35 Grad. Dies Resultat wird vollständig durch die Beobachtungen von Ryan während der Ueberfahrt von Calcutta nach dem Cap und von Mac Hardy auf seiner letzten Reise nach England bestätigt. Ryan fand die Differenzen sogar etwas stärker.

Bei Gelegenheit dieser auf dem Meere gemachten Beobachtungen erinnerte sich A. v. Humboldt, daß er im Jahre 1803 bei seinem Aufenthalte zu Callao eine spanische Fregatte, Santa Rafina, antraf, die von Cadix in vier Monaten (vom 19. Februar bis 21. Juni) angelangt war und von dem Kapitän Quevedo commandirt wurde. An Bord befand sich ein ausgezeichnetes englisches Barometer von Gabory und das Beobachtungsjournal, von welchem obigem Briefe ein Auszug beilag, zeigt deutlich die Verringerung der Höhe des Barometers auf der langen Fahrt durch den atlantischen Ocean. Auf A. v. Humboldt's Bitte setzte der Kapitän Quevedo diese Beobachtungen auf seiner Rückreise nach Europa sorgfältig fort. Die Santa Rafina brauchte dabei nur 27 Tage, um von 35° 7′ südlicher Breite bis zum Aequator, und 23 Tage, um vom Aequator bis zu 34° 59′ nördl. Breite zu gelangen. Man kann eben so, wie Herschel gethan, diese Beobachtungen als gleichzeitige betrachten. Die auf 0° reducirten Ergebnisse sind:

Breite.	Höhe in Millimetern.
von 34° 59′ nördl. Br. bis 7° 53′ nördl. Br.	759,96
7 53 „ „ „ 6 29 südl. „	752,34
6 29 südl. „ „ 35 7 „ „	753,66

Totaldifferenz in der nördlichen Zone 0,3 englische Zolle oder 3,38 pariser Linien oder 7,62 Millimeter. Bei der Ueberfahrt von Cadix nach Callao war die Differenz 0,31 Zoll oder 3,49 Linien oder 7,87 Millimeter gewesen. Auf beiden Reisen, der Hin- und Rückfahrt, war das Sinken jenseits des Caps Horn sehr merklich hervorgetreten. Man erkennt diese Abnahme des Luftdruckes auch in den Beobachtungen des Admi-

rals Krusenstern, der sie zuerst bemerkt zu haben scheint, so wie in denen des Kapitäns Beechey und des Dr. Meyen.

Die Abnahme des Luftdruckes am Aequator zeigt sich auch in den Beobachtungen von Trentepohl, der im Jahre 1826 und 1827 vier Mal die Linie passirt hat, so wie in denen des Kapitäns Spencer und des Dr. Lund. Sie steigt nach Trentepohl auf 4 ganze Linien (9,02mm), was ohne Zweifel nicht das jährliche Mittel ist; Erman hat sie bemerkt. Die Beobachtungen von Krusenstern (November und December 1803, Bd. III. S. 318 bis 322) geben:

Breite.	Höhe in Millimetern.
von 27° 48′ nördl. Br. bis 13° 51′ nördl. Br.	756,66
13 51 „ „ „ 12 16 südl. „	752,34
12 16 südl. „ „ 25 34 „ „	753,86

also eine Differenz von 0,17 englischen Zollen (4,32mm) im Norden, und von nur 0,11 Zollen (2,80mm) im Süden. Derselbe Seemann fand im Mai und Juni 1806 für eben diese Differenzen 0,19 Zoll (4,82mm) im Norden; 0,02 Zoll (0,5mm) im Süden.

Endlich folgen hier die Mittel des Kapitäns Beechey, aus 6 Beobachtungen des Tages gezogen:

Breite.	Höhe in Millimetern.
25° bis 20° nördl. Br.	762,55
20 „ 15 „ „	762,12
15 „ 10 „ „	760,82
10 „ 5 „ „	760,17
5 „ 0 „ „	759,32
0 „ 5 südl. „	759,91
5 „ 10 „ „	761,25
10 „ 15 „ „	762,32
15 „ 20 „ „	762,93
20 „ 23 „ „	763,00

Der Gang ist, wie man sieht, vollständig regelmäßig; die äußersten Differenzen sind 0,11 Zoll (2,64mm) und 0,13 Zoll (3,09mm).

Die Abnahme der Barometerhöhe in hohen nördlichen Breiten, wie in Norwegen und im westlichen Grönland, ist bekannt genug.

Man kann über diesen Gegenstand Krusenstern, Lütke und Erman, so wie endlich die Discussion von Schouw zu Rathe ziehen. (Annales de chimie et de physique, 1833, Bd. 53, S. 113.)

In den Bemerkungen *), welche den von A. v. Humboldt an mich gerichteten Brief begleiten, hebt Poggendorff hervor, daß man bei Untersuchung des Druckes im Niveau des Meeres bisher mit Unrecht die von der Veränderung der Schwere in den verschiedenen Breiten abhängige Correction vernachlässigt habe. Poggendorff hat eine kleine Tabelle für diese Correction nach der Formel

$$b = b_{45} (1 - 0{,}0025935 \cos 2\varphi)$$

berechnet, wo b die Barometerhöhe in der Breite von φ Graden und b_{45} diese Höhe in der Breite von 45° bezeichnet. Diese Formel zeigt, daß die Correction subtractiv von 45° bis zum Aequator ist, additiv von 45° bis zum Pole. Weit entfernt die von den nicht corrigirten Beobachtungen angezeigte Depression des Luftdruckes am Aequator zum Verschwinden zu bringen, vergrößert die Correction dieselbe noch; aber sie verringert, ohne sie jedoch ganz zu erklären, die Abnahme in den Polargegenden; die größte Correction würde, wenn man vom Pole zum Aequator geht, 1,83^{mm} betragen.

In einer ruhigen Atmosphäre würde der Druck im Niveau des Meeres überall gleich sein. Die Differenzen, welche die Correction nicht wegschafft, können daher nur einem Bewegungszustande zugeschrieben werden.

Poggendorff gibt am Schlusse seiner Bemerkungen eine Tabelle der von Schouw zusammengestellten Barometerhöhen, auf 0° und auf das Meeresniveau reducirt, mit und ohne Correction wegen der Schwere. Hier folgt die Tabelle auf Millimeter reducirt.

Ort.	Breite.	Barometerhöhe am Meeresspiegel bei 0° ohne Schwerecorrection.	mit Schwerecorrection.
Cap	33° 55′ S.	763,01^{mm}	762,20^{mm}
Rio-Janeiro	22 54	764,03	762,65
Christianborg	5 30 N.	760,10	758,16
Guayra	10 37	760,16	758,32

*) Poggendorff's Annalen B. 37, S. 468. Anm. d. d. Ausg.

St. Thomas	18°	20′ N.	760,51mm	758,95mm
Macao	22	11	762,99	761,61
Teneriffa	28	30	764,21	763,10
Madeira	32	38	765,18	764,34
Tripolis	32	53	767,41	766,60
Palermo	38	7	762,94	762,47
Neapel	40	51	762,34	762,06
Florenz	43	47	761,93	761,82
Avignon	43	57	762,02	761,95
Bologna	44	30	762,17	762,13
Padua.	45	24	762,17	762,17
Paris	48	50	761,41	761,68
London	51	31	760,96	761,41
Altona	53	33	760,42	761,00
Danzig	54	21	760,10	760,76
Königsberg	54	43	760,49	761,14
Apenrade	55	3	759,58	760,71
Edinburg	55	57	758,25	759,00
Christiania	59	54	758,64	759,63
Hardanger	60	0	756,94	757,94
Bergen	60	24	757,01	758,00
Reikiavig	64	8	752,00	753,20
Godthaab	64	0	751,93	753,13
Eyafiord	65	40	753,58	754,89
Godhavn	69	14	753,53	755,16
Upernavik	73	0	755,18	756,11
Melville-Insel	74	47	757,08	758,74
Spitzbergen	75	30	756,36	758,48

Das Studium der Schwankungen des mittleren atmosphärischen Druckes im Niveau des Meeres hat seit der im Vorstehenden wiederholten Mittheilung einige Fortschritte gemacht. Nach den schönen Abhandlungen Schouw's und meines berühmten Freundes A. v. Humboldt hat diese Frage infolge der wissenschaftlichen Reisen Erman's neue Aufklärung gefunden.

Dieser gelehrte Physiker hat im August 1842 der pariser Akademie der Wissenschaften einen Aufsatz übersandt, welcher eine Uebersicht der Untersuchungen enthält, die er während seiner Reise um die Welt über den mittleren atmosphärischen Druck auf der Oberfläche des Meeres angestellt hat. Ich gebe daraus folgende Stellen:

„Betrachten wir zuerst den Einfluß der Breite. Geht man z. B. vom 60. Grade südlicher Breite aus und verfolgt einen und denselben Meridian, so wachsen die mittleren Drucke merklich bis zu der Grenze der Passatwinde, also bis zu ungefähr 25 Grad südlicher Breite. Von diesem Parallel an nehmen sie regelmäßig bis zum Aequator ab, wo sie ein relatives Minimum erreichen; dann wachsen sie von Neuem bis zur nördlichen Grenze der Passatwinde, worauf in unserer Hemisphäre die Vorgänge sich in symmetrischer Weise, wie auf der entgegengesetzten Halbkugel, wiederholen. Der Unterschied im Drucke an den Grenzen der Passatwinde einerseits und unter dem Aequator andererseits betrug nach unseren acht Fahrten durch die eine und die andere Zone der Passatwinde 4,06mm. Dieses Resultat ist schon aus den Beobachtungen hervorgegangen, die Sir John Herschel während seiner Reise nach dem Cap der guten Hoffnung angestellt hat. Geht man von dem Maximum des Druckes, das sich gegen den 25. Breitengrad findet, nach dem Pole zu, so ist die Abnahme des Druckes viel rascher als in der Zone der Passatwinde. Sie ist so rasch, daß die mittleren Barometerstände an den Küsten von Kamtschatka und am Cap Horn respective um 12,86mm und 12,18mm tiefer sind als der Maximaldruck auf dem großen Ocean. An den Küsten Islands angestellte Beobachtungsreihen bestätigen dieses Ergebniß vollkommen.

„Der mittlere Druck der Atmosphäre ist zweitens abhängig von der Länge. Unter gleicher Breite ist er auf dem atlantischen Meere 3,5mm stärker als in der Südsee. Dies Resultat ist durch die Vergleichung von Beobachtungen auf 24 verschiedenen Parallelkreisen mit Berücksichtigung des Einflusses der Jahreszeiten erhalten worden; bei diesen 24 Vergleichungen ist keine einzige Zahl mit einem dem Mittel entgegengesetzten Zeichen behaftet.

„Nachdem die Ungleichheit des Druckes auf verschiedenen Punkten der Erdkugel und in einem und demselben Niveau nachgewiesen ist, so bleibt noch die Untersuchung zu führen, ob eben diese Ungleichheit für die permanenten Gase der Atmosphäre besteht, und dies um so mehr, da zur Zeit des ersten Bekanntwerdens dieser Resultate, mehrere Meteorologen in der That geglaubt haben, daß die beobachteten Differenzen allein von der ungleichen Spannung des Wasserdampfes abhingen.

Aber ich habe mich bestimmt überzeugt, daß dieselben Verhältnisse für die trockne Luft bestehen, wie sie für die ganze Atmosphäre gelten. Nur wird das Maximum des Druckes in jeder Hemisphäre ein wenig nach den Polen hin verschoben, und die Differenz zwischen diesem Maximum und dem Minimum unter dem Aequator ist weit stärker, denn sie erhebt sich auf 11,96^{mm}. Dagegen ist die Abnahme des Druckes gegen die Pole hin etwas weniger schnell für trockne Luft als für die Gesammtatmosphäre. Was die Länge betrifft, so genügt es hinzuzufügen, daß die Differenz, die wir zwischen den beiden Oceanen gefunden haben, sowohl vom Drucke der trockenen Luft als von der Spannung des Wasserdampfes herrührt."

Ueber den Regen.

Die große Wasserfläche, welche mehr als drei Viertel unseres Planeten bedeckt, erzeugt unaufhörlich eine ungeheure Menge von Dämpfen, die von der Oberfläche aus zu den höheren Schichten der unsere Erde umgebenden Atmosphäre aufsteigen. Angelangt in gewissen Höhen, die mit den Orten, der Temperatur und den Luftströmungen veränderlich sind, schlagen sich diese Dämpfe nieder, bilden Wolken, und vereinigen sich dann in Regentropfen, welche den Gesetzen der Schwere folgend zur Erde fallen. Sinkt die Temperatur auf oder unter den Gefrierpunkt des Wassers, so fallen sie als Schneeflocken nieder. Dieser Vorgang ist unter denen, welche der Mensch in ihren verschiedenen Phasen studiren und in ihren Ursachen und Wirkungen verfolgen kann, einer der schönsten und an Resultaten fruchtbarsten. Ich habe ihm einen Theil der Zeit gewidmet, die mir gestattet gewesen ist, auf die Meteorologie zu verwenden; auch von dem Gesichtspunkte der Interessen des Ackerbaues und der Regulirung der Flüsse habe ich ihn untersuchen müssen. Die verschiedenen Ansichten, die ich darüber in den Annales de chimie et de physique, in dem Annuaire des Längenbureau, in den Mittheilungen an die Akademie, sowie endlich in Reden in der Deputirtenkammer geäußert habe, will ich hier zusammenstellen. Ich mache dabei keinen weitern Anspruch als den, mehrere Fragen, welche meines Dafürhaltens eine Beachtung von Seiten der Männer der Wissenschaft oder der Beamten des

Staats verdienen und sich auf verschiedene Umstände beziehen, die auf das Gedeihen der Pflanzen und Thiere auf unserer Erde einen Einfluß ausüben, in bestimmter Weise aufgestellt zu haben.

I.

Ueber die Zusammensetzung der im Regenwasser enthaltenen Substanzen.*)

Die Eigenschaften der gasförmigen Hülle, in welcher wir leben, haben zu allen Zeiten die Aufmerksamkeit der Gelehrten und selbst der Weltmänner auf sich gezogen.

Die Alten hatten diese atmosphärische Hülle meistens zu der kleinen Zahl von Elementen gerechnet, woraus ihrer Meinung nach alle Körper zusammengesetzt sein sollten. Dies war ein großer Irrthum, der erst gegen Ende des 17. und im Anfange des 18. Jahrhunderts berichtigt wurde. In dieser Zeit führten Versuche von Van Helmont, Hales, Mayow, Bergmann, Scheele und Lavoisier nach und nach zu der Vermuthung und später dem Nachweise, daß die atmosphärische Luft kein einfacher Körper, daß sie vielmehr ein Gemenge aus zwei Gasen, dem Sauerstoff und dem Stickstoff, ist.

Seitdem sind die Arbeiten der Chemiker meistens ausschließlich darauf gerichtet gewesen, das Verhältniß dieser beiden Bestandtheile mit einer größeren Genauigkeit zu bestimmen, als die Experimentatoren des vorigen Jahrhunderts zu erzielen vermocht hatten. Wenn wir eine Geschichte der Wissenschaft schrieben, so würden uns hier zunächst die Namen von Cavendish, Davy, Marty, Berthollet entgegentreten, welche festgestellt hatten, daß das Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff auf der Erdoberfläche unter allen Breiten dasselbe ist; ferner der Name Gay-Lussac's, der Luft in einem Glasballon in Regionen

*) Bericht an die Akademie der Wissenschaften, gelesen am 31. Mai 1852 über eine Arbeit von Barral unter dem Titel: Erste Abhandlung über das auf der pariser Sternwarte gesammelte Regenwasser, im Namen einer aus Dumas, Boussingault, de Gasparin, Regnault und Arago als Berichterstatter bestehenden Commission.

sammelte, in welche vor ihm niemals Menschen gekommen waren, und darin zwischen den beiden genannten Gasen dasselbe Verhältniß, wie an der Oberfläche der Erde fand, und der im Verein mit seinem berühmten Freunde A. v. Humboldt Analysen lieferte, welche die Genauigkeit der von Lavoisier ausgeführten bedeutend übertrafen; sodann der Name Despretz', der 1822 zahlreiche Analysen der atmosphärischen Luft ausführte und sehr übereinstimmende Resultate erhielt; und endlich die Namen Dumas, Boussingault und Regnault, denen es, was sehr schwierig schien, durch Operationen in einem größern Maaßstabe und unter den peinlichsten Vorsichtsmaaßregeln gelang, die von ihren unmittelbaren Vorgängern erzielte Genauigkeit zu überbieten. Von diesem Gesichtspunkte aus scheint die Frage nach der Zusammensetzung der Erdatmosphäre ihren Endpunkt erreicht zu haben; die Nachwelt wird allein, sich stützend auf die ihr von unsern Zeitgenossen vererbten Methoden, zu untersuchen haben, ob im Laufe der Jahrhunderte die Zusammensetzung der Atmosphäre constant bleibt, ob die Ursachen, welche wie die Verbrennung, das Athmen u. s. w. allmälich einen Theil des Sauerstoffs verschwinden lassen, durch die wohl bekannten entgegenwirkenden Ursachen, welche täglich dieses Gas in mehr oder minder beträchtlicher Menge in unsere Atmosphäre treiben, genau compensirt werden.

Indeß enthält die Atmosphäre nicht blos Sauerstoff und Stickstoff; außer Feuchtigkeit, d. h. gasförmigem Wasser, findet sich in ihr auch noch eine kleine veränderliche Menge von Kohlensäure. Es ist nicht bekannt, wer als Entdecker dieses letzten Factums betrachtet werden muß; man kann nur behaupten, daß diese wichtige Entdeckung sehr schnell auf die Entdeckung der Kohlensäure durch Black gefolgt ist; denn eine Abhandlung dieses scharfsinnigen Chemikers enthält bereits die Beobachtung, daß die dünne Kruste, welche sich auf dem an freier Luft stehenden Kalkwasser bildet, von einer Bindung der Kohlensäure aus der Atmosphäre herrührt. Wir haben hier Nichts von dem Vorhandensein freien Wasserstoffs als nothwendigen Bestandtheiles der Atmosphäre zu sagen, indem dieses Gas nur theoretisch in die obern Regionen der Luft versetzt worden war, um durch sein freiwilliges Entzünden die mit dem Namen der Sternschnuppen belegten feurigen

Streifen zu erklären: ein Phänomen, das, wie man jetzt weiß, kosmischen Ursachen zugeschrieben werden muß.*)

Alles bisher Gesagte bezieht sich auf die Atmosphäre in ihrem reinen Zustande; aber Winde, Stürme, Land- und Wasserhosen, welche ihre Schichten in allen Gegenden so heftig bewegen, ferner der aufsteigende Luftstrom, der eine Folge von Temperaturungleichheiten ist und täglich die ursprünglich mit dem Boden in Berührung befindliche Luft in die höchsten Regionen führt, ändern oft diese normale Zusammensetzung und mischen zufällig dem Sauerstoff, Stickstoff und der Kohlensäure Staub, mehr oder weniger mit salzigen Substanzen beladene, von dem Schaume in der Nähe von Riffen und am Strande fortgerissene Wassertheilchen, die man fast den Staub des Meeres nennen könnte, bei. Hierin und nirgends anders hat man z. B. den Ursprung jener röthlichen Regen zu suchen, mit welchen die Gelehrten des 17. Jahrhunderts, Wendelin, Descartes, Peiresc, Gassendi, sich so umständlich beschäftigt haben. Erst gegen die Mitte des letzten Jahrhunderts begann man die Nothwendigkeit zu fühlen, mittelst regelmäßiger zusammenhängender Beobachtungen diese zufälligen Aenderungen im Zustande der Atmosphäre zu studiren. Anfangs beabsichtigte man hauptsächlich zu entscheiden, bis auf welche Entfernungen von ihren Ausgangspunkten solche Störungen sich fortzupflanzen vermögen. Die Untersuchung des Regens, welcher beim Hindurchfallen durch alle zwischen der ihn erzeugenden Wolke und dem Boden befindliche Luftschichten wenigstens einen Theil der Materien, auf die er trifft, aufnehmen, oder, man entschuldige den Ausdruck, nach Art eines Besens mit fortnehmen muß, war das Prüfungsmittel, das sich den Beobachtern zuerst darbot. Der Verfasser der Abhandlung, welche die Akademie uns zur Prüfung übergeben hat, liefert eine ausführliche und wohlgelungene Uebersicht über alle von seinen Vorgängern in der von uns so eben bezeichneten Richtung und Weise unternommene Arbeiten und läßt jedem derselben völlige Gerechtigkeit widerfahren.

Der erste Name, den wir in dieser historischen Einleitung erscheinen sehen, ist der des berühmten schwedischen Chemikers Bergmann,

---

*) Populäre Astronomie, Bd. 4, S. 256.

der das Verdienst hat, im Regenwasser Spuren von Salpetersäure nachgewiesen zu haben. Dann kommen die bekannten Namen von R. Brandes, Zimmermann, Liebig, und endlich aus dem letzten Bande der Philosophical Transactions entnommen, Jones.

Da das hauptsächlichste und wie wir sagen müssen, unerwartetste Resultat der Arbeit von Barral in dem Nachweise liegt, daß in den Regenwassern aller Monate des Jahres vollkommen bestimmbare Mengen von Salpetersäure und Ammoniak sich finden, so werden wir die Aufmerksamkeit der Akademie ausschließlich auf diesen wichtigen Punkt lenken. Nicht als ob die Bemerkungen des Verfassers über die relativen Mengen der Chlorverbindungen und der andern Salze, welche man als aus dem Meerwasser herrührend betrachten kann, nicht des Interesses sehr werth wären; in dieser Beziehung waren ihm aber die vortrefflichen Arbeiten von R. Brandes, Berzelius, Liebig, und von Chatin und Meyrac u. s. w., sowie eine ganz besonders zu erwähnende Abhandlung von Isidor Pierre, Professor an der Facultät in Caen, über Agriculturchemie vorangegangen.

Wie bereits erwähnt, hatte Bergmann im Regenwasser Spuren, aber auch nur Spuren von Salpetersäure gefunden. Im Jahre 1825 unternahm es R. Brandes *), für jeden Monat die Menge der chemischen Substanzen in dem in der Nähe der Saline Salzufeln herabgefallenen Regen zu bestimmen. Er benutzte dazu elf Reactionen, deren Anführung hier überflüssig sein würde, und glaubte durch dieselben im Regenwasser das Vorhandensein von Chlormagnesium, schwefelsaurer Magnesia, kohlensaurer Magnesia, Chlornatrium, schwefelsaurem Kalk, kohlensaurem Kalk, Chlorkalium, Eisenoxyd, Manganoxyd, und von animalisch-vegetabilischen Stoffen, sowie Spuren von Ammoniaksalzen, vielleicht von salpetersauren nachgewiesen zu haben.

Wir bemerken, daß Liebig die Genauigkeit des von R. Brandes angegebenen Resultates in Betreff des Kalis, des Eisen- und Manganoxyds in Zweifel gezogen hat. Dieser ausgezeichnete Chemiker wies **)

*) Schweigger's Journal für Chemie und Physik, Bd. 48, S. 153.
Anmerk. d. d. Ausg.

**) Annales de chimie et de physique, 1827, Bd. 35, S. 320.
Anmerk. d. d. Ausg.

bei der Analyse von 77 Wasserproben in 17 derselben, welche von Gewitterregen herrührten, mehr oder minder erhebliche Mengen von Salpetersäure nach; unter den übrigen 60 waren nur 2, welche Spuren dieser Säure enthielten. Später richtete Liebig, die Frage nach der Salpetersäure ganz bei Seite lassend, seine Aufmerksamkeit in speciellerer Weise auf die Anwesenheit von Ammoniak in den Regenwassern und auf die Rolle, welche man demselben bei den landwirthschaftlichen Vorgängen würde zutheilen können; die Rolle der Salpetersäure sollte nach der Ansicht des deutschen Chemikers ganz secundär und unbedeutend sein. Er sagt in der That: „Die Menge der im Gewitterregenwasser enthaltenen Salpetersäure ist nicht bestimmbar.“ *)

Henry Ben-Jones, und dies wird unser letztes Citat sein, sagt am Schlusse seiner in den Philosophical Transactions für 1851 erschienenen Abhandlung, daß die zu London, zu Kingston in der Grafschaft Surrey, zu Melbury in Dorsetshire und in der Nähe von Clonakelty in der Grafschaft Cork, fern von jeder Stadt, gesammelten Regenmengen so viel Salpetersäure enthielten, daß ihr Vorhandensein in einem Liter Wasser durch die Reaction von Stärkemehl sichtbar gemacht werden konnte; dagegen findet sich in der Abhandlung keine auf das Gewichts- oder Volumenverhältniß der fraglichen Säure bezügliche Angabe.

Dies war der Stand der Dinge, als Herr Barral der Akademie die Resultate seiner im Monat Juli 1851 begonnenen Untersuchung über das sowohl auf dem platten Dache als auch im Hofe der pariser Sternwarte gesammelte Regenwasser vorlegte. Zunächst beschäftigte sich dieser sorgfältige Chemiker mit der Auffindung eines analytischen Verfahrens, bei welchem er sicher sein konnte, Nichts von dem, was die zur Analyse verwandten Wasser enthielten, zu verlieren; er hatte sich also besonders gegen die Verdampfung der Ammoniaksalze und der Salpetersäure zu schützen.

Wir haben die von Herrn Barral angewandten analytischen Verfahren mit der größten Sorgfalt geprüft, und müssen erklären, daß sie

*) Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, 6. Aufl., S. 229. Anmerk. d. d. Ausg.

keine Einwendung zuzulassen scheinen. Uebrigens hat Herr Barral seine in mehreren Beziehungen neue Methode einer entscheidenden Probe unterworfen: er hat dem destillirten Wasser bekannte Mengen von salpetersaurem Ammoniak zugesetzt, und dieselben bei Anwendung des von ihm stets zur Analyse des Regenwassers angewandten Verfahrens fast mit mathematischer Genauigkeit wieder gefunden. Wir fügen hinzu, daß Barral sich versichert hat, daß die Reagentien, welche bei seinen experimentellen Methoden eine wesentliche Rolle spielen, vollständig rein waren, und in die Resultate nichts Fremdartiges, besonders keine Spur von salpetersaurem Ammoniak, einführen konnten.

Das von Barral befolgte Verfahren wird vielleicht denjenigen, die es oberflächlich prüfen, mühsam erscheinen; hierin aber dürfte kein Grund zu einem berechtigten Vorwurfe gefunden werden. Die Wissenschaft kann nur durch die kleinlichsten Vorsichtsmaaßregeln und durch Aufwand von Zeit und Geld mit nützlichen Arbeiten von dauerndem Werthe bereichert werden.

Wir wollen hier die Tabelle aufnehmen, in welcher Herr Barral die Resultate seiner Analysen von Monat zu Monat verzeichnet hat. Beim bloßen Anblick ergibt sich, daß das Wasser in den verschiedenen Monaten des Jahres ungleiche Mengen von stickstoffhaltigen Materien enthält, und daß diese durch den Regen einem Flächenraume von einer Hectare zugeführten Substanzen den gefallenen Regenmengen nicht genau proportional sind. Nach Bestimmungen, welche in der Folge noch Berichtigungen erfahren können, setzt der Verfasser das Minimum des Stickstoffes, welchen das durch die Atmosphäre in Paris gefallene Regenwasser in einem Jahre über einen Flächenraum von einer Hektare [ungefähr 4 Morgen] verbreiten mußte, zu 31 Kilogrammen fest. Diese Zahl wird man ohne Zweifel für sehr beträchtlich halten; sie scheint uns aber durch die ausführliche Discussion, in welche der Verfasser eingeht, vollständig nachgewiesen zu sein.

Mittlere Mengen der während jedes Monats der zweiten Hälfte des Jahres 1851 in dem Wasser der beiden Regenmesser auf der pariser Sternwarte gefundenen Substanzen, berechnet auf 1 Cubikmeter.

Monat.	Stickstoff.	Salpetersäure.	Ammoniak.	Chlor.	Kalk.	Magnesia.	Gesammtmenge.
	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.	Gr.
Juli . . .	4,67	6,01	3,77	3,88	9,02	—	24,80
August . .	9,44	20,20	4,42	2,89	8,68	—	38,31
September	11,95	36,33	3,04	2,39	7,16	—	51,04
October .	4,46	5,82	1,08	1,84	2,43	—	13,29
November	4,64	9,99	2,50	2,64	4,26	—	21,51
December	15,01	36,21	6,85	0,00	7,36	—	52,54
Mittel	8,36	19,09	3,61	2,27	6,48	2,12	33,57

Mittlere Mengen der während jedes Monats der zweiten Hälfte des Jahres 1851 in dem Wasser der beiden Regenmesser auf der pariser Sternwarte gefundenen Substanzen, berechnet auf die Hektare.

Monat.	Stickstoff.	Salpetersäure.	Ammoniak.	Chlor.	Kalk.	Magnesia.	Gesammtmenge.
	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Juli . . .	3,90	5,03	3,15	3,24	7,54	—	19,71
August . .	2,18	4,89	1,04	0,69	2,12	—	9,49
September	2,94	8,89	0,77	0,59	1,81	—	12,82
October .	2,26	2,81	0,53	0,88	1,15	—	6,13
November	1,93	4,26	1,01	1,10	1,78	—	8,91
December	2,50	5,95	1,17	0,00	1,23	—	9,11
Gesammtmenge für 6 Monate	13,71	31,83	7,67	6,50	15,63	4,54	66,17

In einem besondern Kapitel untersucht Herr Barral, welches die relativen Mengen von Stickstoff sind, die von der Salpetersäure und die vom Ammoniak herrühren, und kommt zu dem Resultate, daß von 31 Kilogrammen, welche in einem Jahre einem Flächenraume von einer Hektare geliefert werden, 9 aus dem Ammoniak und 22 aus der Salpetersäure stammen. Der Kürze wegen wollen wir auf diesen Theil der Abhandlung nicht weiter eingehen, sondern uns mit der

Bemerkung begnügen, daß der Verfasser zur Scheidung des Ammoniaks und der Salpetersäure ein sehr sinnreiches von Peligot ausgedachtes Verfahren angewandt hat.

Bevor wir zu den Anträgen, welche diesen Bericht schließen sollen, übergehen, wollen wir noch einen flüchtigen Blick auf die Bemerkungen und Prioritätsstreitigkeiten, deren Gegenstand Barral's Untersuchungen geworden sind, wenden. Acht Tage nach der Mittheilung von Barral's Abhandlung schrieb Herr Chatin der Akademie, um sie zu bitten, ein am 16. Februar 1852 von ihm deponirtes versiegeltes Packet zu öffnen.

Es wird nicht überflüssig sein, im Augenblicke, wo die versiegelten Packete so beliebt sind, daß unsere Archive bald damit voll gestopft sein werden, darauf hinzuweisen, daß dieses Mittel, sich die Priorität einer Entdeckung zu sichern, keineswegs ausreichend ist, daß im Allgemeinen die Priorität unbestritten demjenigen gebührt, der seine Beobachtungen zuerst veröffentlicht hat. Dies ist ein von allen denen, welche in wissenschaftlichen Angelegenheiten eine Autorität bilden, angenommener Grundsatz, wie dies eine unlängst durch den gefeierten Senior unserer Akademie hervorgerufene Discussion gezeigt hat. Sieht man nicht die Gefahr, die es haben würde, wenn man einige unbestimmte, in der Form von Aphorismen und ohne Beweis gegebene Aussprüche in vollendete Entdeckungen verwandeln wollte, während oft gerade der Beweis das wahre Verdienst einer Arbeit bildet? Im Interesse der Wissenschaften ist es wichtig, die fleißigen und strengen Arbeiter, welche Nichts versäumen, um ihren Werken das Gepräge der Sicherheit aufzudrücken, nicht zu entmuthigen.

Doch wir kehren zu Herrn Chatin zurück, und bemerken, daß die wichtigste in Barral's Abhandlung enthaltene Thatsache, diejenige, auf welche er die Aufmerksamkeit der Akademie ganz besonders hinzulenken gewünscht hat, in dem Vorhandensein einer merklichen und meßbaren Menge von Salpetersäure in den während aller Monate des Jahres auf der pariser Sternwarte gefallenen Regenwassern besteht.

In seinem versiegelten und um die Mitte des Februar 1852 niedergelegten Packete gibt Herr Chatin den Namen aller Substanzen an, die er in dem Regenwasser entdeckt hatte; unter ihnen findet sich aber

keine die Salpetersäure betreffende Anführung. Die einzige Beobachtung dieses Chemikers, welche mit Barral's Untersuchungen eine entfernte Beziehung hat, ist die in seinem versiegelten Couverte folgendermaßen lautende:

„Die Regenwasser unterscheiden sich besonders dadurch, daß sie bis zu einem halben Decigramm im Liter stickstoffhaltige organische Substanz enthalten, die sich in ihrer Zusammensetzung durch ein Gemenge aus ulminsaurem Ammoniak und Ulminsäure darstellen läßt. Eben diese Substanz findet sich reichlich in den unteren Schichten der Atmosphäre."

Indem wir dieser Beobachtung das Verdienst lassen, das sie haben kann, ist ersichtlich, daß kein Grund vorliegt, uns jetzt länger damit zu beschäftigen.

Am 8. März 1852, vierzehn Tage nach der Präsentation der Barral'schen Abhandlung, schrieb Herr Bineau, daß er sich seit dem November 1851 mit der Untersuchung der auf der Sternwarte der Stadt Lyon und in deren Umgebung aufgefangenen Regenwasser beschäftigt habe. Die von diesem achtbaren Chemiker der Akademie mitgetheilten Resultate beziehen sich auf das während des Januar und Februar 1852 gefallene Regenwasser. Man bemerkt darin eine viel größere Menge Ammoniak als die, welche sich aus dem ganzen halben von Barral's Arbeit umfaßten Jahre ergibt. Dieser Unterschied ist jedoch nicht der einzige, den man zwischen dem lyoner und dem pariser Beobachter findet. Bineau hat in den von ihm der Analyse unterworfenen Regenwassern niemals Salpetersäure gefunden, während nach Barral die Menge Stickstoff, welche aus dieser Säure stammt, die von dem Ammoniak herrührende übertrifft. Sonach sind in dieser Beziehung die Resultate so von einander abweichend, daß Bineau's Brief, dessen Datum später als das der Präsentation von Barral's Arbeit ist, nicht als eine Prioritätsreclamation betrachtet werden kann. Man wird nur die, vielleicht in dem von Bineau zur Analyse angewandten Verfahren begründete Ursache aufsuchen müssen, der man das Fehlen der Salpetersäure in dem im Mittelpunkte der Stadt Lyon gesammelten Regenwasser zuzuschreiben hat.

Wir kommen jetzt zu dem am 12. April 1852, also sieben Wochen nach Barral's Mittheilung an die Akademie, eingegangenen Briefe Herrn Marchand's. Dieser Brief ist eine förmliche Reclamation; der Verfasser gibt darin die numerischen Resultate der von ihm in Fécamp ausgeführten Analysen des Regen- und Schneewassers während der Monate März und April 1850. Unter diesen Resultaten findet man merkliche Mengen salpetersaurer Verbindungen.

Da Herr Marchand wohl einsieht, daß Analysen, welche sieben Wochen nach den von Barral der Akademie mitgetheilten veröffentlicht werden, keinen Anspruch auf Priorität geben können, so citirt er eine am 13. Januar 1851 in der medicinischen Akademie vorgetragene und in dem Bulletin dieser gelehrten Gesellschaft erwähnte Notiz. Was enthält aber diese Notiz? Den folgenden Satz:

„Das Regen- und das Schneewasser enthalten im Allgemeinen wahrnehmbare Spuren von allen mineralischen Substanzen des Oceans."

Nach guter Logik können wir in dieser so unbestimmten Behauptung keinen Beweis finden, daß der Verfasser bereits zu dieser Zeit durch seine Versuche festgestellt hatte, daß die in der Atmosphäre enthaltene Menge Salpetersäure bestimmbar ist und in ihrem Stickstoffgehalte den Stickstoffgehalt des Ammoniaks übertrifft.

„Herrn Marchand's Reclamation scheint uns also nicht zulässig zu sein."

Der von Herrn Thenard im Namen des Herrn Meyrac am 17. Mai der Akademie übergebene Brief und das von eben diesem geschickten Pharmaceuten am 17. December 1849 deponirte versiegelte Packet enthalten sehr interessante Untersuchungen über die mit der Windrichtung veränderlichen Mengen Kochsalz, welche die zu Dax aufgefangenen Regenwasser enthalten. Eines Vorkommens von Ammoniak oder Salpetersäure geschieht jedoch darin nirgends Erwähnung; der Verfasser gibt in den von ihm analysirten Wassern blos eine kleine Menge organischer Materien an. Die Prüfung der beiden Mittheilungen des Chemikers aus Dax gehört also nicht in unser Ressort; sie würde sich mehr für die mit dem Berichte über die verschiedenen Arbeiten Chatin's beauftragte Commission eignen.

Sonach steht als Thatsache fest: Herr Barral hat zuerst bewiesen, daß der Regen, wenigstens in dem südlichen Theile von Paris, eine völlig bestimmbare Menge Salpetersäure enthält, die 22 Kilogrammen Stickstoff auf die Hektare entspricht. Wir sagen, er hat es bewiesen, weil der Verfasser bei seinen Untersuchungen sich stets mit allen Vorsichtsmaaßregeln umgeben hat, welche die feinsten Verfahren der Chemie ihm zu liefern vermochten. Wir müssen hinzufügen, daß die Versuche mit äußerster Zurückhaltung discutirt worden sind; daß Herr Barral sich niemals hat verleiten lassen, über die Grenzen, deren Ueberschreitung die Versuche nicht gestatteten, hinauszugehen; daß er bei Aufstellung eines so ganz unerwarteten Resultates sich sorgfältig enthalten hat, durch unzeitige Verallgemeinerungen, worüber erst spätere Arbeiten ein definitives Urtheil auszusprechen gestatten werden, imponiren zu wollen; daß endlich die uns zur Prüfung übergebene Abhandlung sich auf einen Gegenstand bezieht, der sowohl aus dem Gesichtspunkte der Gesundheitslehre, als auch der Meteorologie, der physischen Geographie und der allgemeinen Physik das höchste Interesse verdient; daß dieselbe sehr verständig und in einer Weise ausgeführt worden ist, die ihrem Verfasser zu großer Ehre gereicht.

Wir schlagen folglich der Akademie vor, zu beschließen, daß diese Abhandlung in dem Recueil des savants étrangers gedruckt werde.

Unsere Aufgabe ist noch nicht zu Ende; die Mitglieder der von Ihnen ernannten Commission haben noch den Wunsch auszusprechen, daß die von Barral so glücklich begonnene Arbeit wo möglich weiter geführt und vervollkommnet werde. Die Vervollkommnungen werden aus einer Aenderung, wenn auch nicht in den Methoden, so doch in der Beschaffenheit der bei der Analyse gebrauchten Instrumente hervorgehen können. Man wird auch den gegenwärtigen Regenmessern analoge Apparate von größerer Dimension, bei denen das Eisen, Zink u. s. w. durch Platin und Porcellan ersetzt ist, substituiren müssen.

Die Versuche haben sich bisher auf die im südlichen Theile von Paris gefallene Regenmenge beschränkt; man wird untersuchen müssen, ob das gleichzeitig im Norden und in der Mitte der Stadt gesammelte Regenwasser dieselbe Zusammensetzung zeigt. Sehr wichtige Probleme

der Gesundheitslehre knüpfen sich, wie der Verfasser der Abhandlung hervorgehoben hat, an die Lösung dieser Frage.

Man wird sich gleichfalls fragen müssen, welches ist die Zusammensetzung des im freien Felde, fern von jeder volkreichen Stadt und von jeder Fabrikanlage gefallenen Regenwassers? Wenn dies Problem gelöst ist, so wird man entscheiden können, ob die Salpetersäure und das Ammoniak bei den Vorgängen des Ackerbaues eine wesentliche und allgemeine Rolle spielen; ob die Erzeugung dieser Stickstoffverbindungen in allen Regionen der Atmosphäre erfolgt, oder ob sie auf besondere Localitäten beschränkt ist. Dann allein wird man, wie Barral bemerkt, wissen, ob in der Salpetersäure der Atmosphäre die Erklärung der Brache und jener unter den Landleuten so gebräuchlichen mysteriösen Worte „die Erde muß sich bisweilen ausruhen" zu suchen ist. Dann, aber auch nur dann, wird man vielleicht die Ursachen der von selbst entstehenden jährlichen Salpeterbildungen entdecken, welche in gewissen Bodenarten beobachtet und bisher noch nicht genügend erklärt worden sind.

Welche Rolle spielt bei der Erzeugung der Salpetersäure in der Atmosphäre die Elektricität? Diese Frage wird sich erst beantworten lassen, wenn man das während eines Gewitters gefallene Regenwasser, und die in derselben, sowie in einer andern Jahreszeit an Tagen, wo die Atmosphäre keine sichtbaren Spuren elektrischer Entladungen zeigt, gesammelten Regenmengen getrennt analysirt. Diese Vergleichung wird auch dienen, um zu entscheiden, ob das Ammoniak, dessen Bildung dann die frühere sein würde, nicht durch seine Gegenwart die Wirksamkeit der Verwandtschaften der beiden Bestandtheile der atmosphärischen Luft oder die Erzeugung der Salpetersäure durch seine eigene Verbrennung begünstigt.

Aus diesen Betrachtungen, die noch viel weiter ausgedehnt werden könnten, sieht man, daß die begonnene und von ihrem Verfasser mit so einsichtsvoller Zurückhaltung discutirte Untersuchung, wie wir bereits bemerkt haben, zu wichtigen Folgerungen in Beziehung auf die Gesundheitslehre, auf den Ackerbau, auf die Meteorologie und selbst die allgemeine Physik führen muß; denn die Atmosphäre kann als ein großes Laboratorium betrachtet werden, in welchem mit der Zeit

Reactionen vorgehen, welche die Gelehrten nur sehr schwierig in ihren Studirzimmern hervorbringen würden.

Im Vorstehenden haben wir einen Ueberblick über die Untersuchungen gegeben, welche angestellt werden müßten, um die Resultate der unserer Prüfung unterworfenen Abhandlung zu vervollständigen und aufzuklären. Ist aber zu erwarten, daß solche Arbeiten von einem einzeln stehenden Chemiker, und zwar während mehrerer auf einander folgender Jahre mit der Genauigkeit und Regelmäßigkeit, ohne welche im vorliegenden Falle die Versuche und die Folgerungen daraus fast allen ihren Werth verlieren würden, ausgeführt werden können? Wir sind nicht der Ansicht. Destillationen in geschlossenen Gefäßen, die fast jeden Tag im Jahre unter der beständigen Aufsicht des Experimentators wiederholt werden müssen; zahllose, mit der peinlichsten Genauigkeit auszuführende Wägungen, sowie die beträchtlichen Kosten, welche diese verschiedenen Operationen erheischen, würden zuletzt auch den eifrigsten Chemiker ermüden, wenn er nicht im Voraus der Aufmunterung seitens einer Körperschaft versichert wäre, welche, jede Bescheidenheit bei Seite gesetzt, mit vollem Rechte so berühmt ist, wie die Akademie der Wissenschaften. Wir schlagen daher unseren Collegen vor, die Fortsetzung der Arbeit, deren Wichtigkeit wir dargelegt haben, unter ihren kräftigen Schutz zu nehmen.

Ein Theil der aus nicht vertheilten Montyon'schen Preisen herrührenden Rechnungsüberschüsse würde zu diesem Zwecke verwendet werden können, der zweifelsohne dem Sinne nach in den Testamentsbestimmungen des gelehrten Philanthropen, dem wir so viele Mittel zur Aufmunterung der Wissenschaft verdanken, einbegriffen ist.

Um auch dem geringsten Verdachte eines Mißbrauchs zuvorzukommen, so würde jede Bewilligung von Fonds, so gering sie auch sein möchte, mit Genehmigung des ressortirenden Ministers nur auf das Gutachten der Verwaltungscommission der Akademie und einer zu diesem Zwecke alle Jahre ernannten Commission aus drei Mitgliedern zu erfolgen haben. Dieser gemischten Commission würde auch die Entscheidung obliegen, wann die Arbeit als beendigt betrachtet werden könnte, wo dann jede weitere Unterstützung von Seiten der Akademie aufhören müßte. Dies ist der Antrag, welchen die Commission ein-

stimmig der Akademie vorzulegen sich beehrt; die Commissionsmitglieder sind von der Ansicht ausgegangen, daß in diesem Augenblicke die Akademie von einem Theile der Mittel, über die sie verfügt, keinen bessern Gebrauch würde machen können, und daß ihre Aufgabe nicht nur darin besteht, ihren stets so beneideten Beifall den Abhandlungen, welche Entdeckungen und nützliche Wahrheiten enthalten, zu ertheilen, sondern auch Arbeiten hervorzurufen und zu erleichtern, welche durch Aufwand an Zeit und Kosten und durch sonstige Schwierigkeiten die Kräfte und Hülfsmittel eines einzeln stehenden Experimentators überschreiten würden.

II.

Ueber die Regenmengen, die in verschiedenen Höhen über dem Boden fallen.

Es ist oft die Frage erörtert worden, ob das Ausroden der Wälder, ob die Veränderungen in den Culturen, ob überhaupt die Arbeiten der Menschen auf die Länge die Klimate merklich zu verändern vermögen, ob sie z. B. die Regenmenge, die jährlich an einem bestimmten Orte niederfällt, vermehren oder vermindern können. Die einen haben diese Frage bejahend beantwortet, andere dagegen sich verneinend ausgesprochen. Diese einander entgegen stehenden Ansichten haben sich vielleicht zum Theil deshalb erhalten, weil die von verschiedenen Beobachtern zum Auffangen des gefallenen Regens angewandten Gefäße nicht constant in derselben Höhe über dem Boden angebracht waren. Die nachstehend angeführten Resultate zeigen, wie wichtig eine solche Rücksicht ist, wenn man bei dieser Untersuchung zu exacten Schlüssen gelangen will.

Seit dem Jahre 1817 befinden sich auf dem pariser Observatorium zwei völlig gleiche Regenmesser, von denen der eine auf dem höchsten Punkte des Gebäudes, der andere im Hofe aufgestellt ist. Mittelst derselben wird täglich die in 24 Stunden gefallene Regenmenge bestimmt, d. h. die Höhe, bis zu welcher der Erdboden mit Wasser bedeckt sein würde, wenn weder Einsaugung noch Verdampfung stattgefunden hätte. Die Summe dieser partiellen Resultate gibt die jährliche Regenmenge. Obgleich die Niveaudifferenz zwischen beiden

Regenmessern nur 28,76 Meter beträgt, so sind die in ihnen gesammelten Flüssigkeitsmengen doch niemals gleich; das untere Gefäß enthält mehr als das obere, wie dies folgende Tabelle zeigt:

Jahr.	Regen im Hofe in Millimetern.	Regen auf dem platten Dache in Millimetern.
1817	565,52	505,72
1818	517,59	431,97
1819	689,19	615,24
1820	425,42	381,28
1821	645,67	584,33
1822	477,50	423,19
1823	518,17	456,79
1824	656,81	572,02
1825	518,73	468,82
1826	472,09	409,55
1827	575,85	500,98
1828	630,15	587,40
1829	588,45	563,65
1830	635,45	567,25
1831	611,55	531,00
1832	524,66	451,14
1833	580,40	487,09
1834	462,27	420,89
1835	494,73	440,45
1836	712,26	611,41
1837	632,93	552,02
1838	596,25	514,05
1839	663,81	579,50
1840	467,78	410,97
1841	635,43	556,82
1842	401,02	342,19
1843	617,15	552,29
1844	684,89	570,52
1845	672,53	581,36
1846	654,42	564,35
1847	499,08	430,01
1848	631,81	574,99
1849	666,38	597,46
1850	639,30	562,93
1851	515,04	468,76

1852	650,43	597,06
1853	521,20	454,40
Mittel aus 37 Jahren	579,80	511,34

Eine Niveaudifferenz von 28,76 Meter verursacht also in Paris eine Vermehrung um $^1/_7$ bis $^1/_8$ in der vom untern Gefäße aufgenommenen Regenmenge. Man hat dieses eigenthümliche Phänomen gewissen besonderen Richtungen zugeschrieben, die der Wind dem herabfallenden Regen ertheilen könnte; aber dieselbe Differenz beobachtet man zuweilen bei Regen, die bei vollkommen ruhigem Wetter fallen. Andere sind der Ansicht, daß die Regentropfen sich nicht blos in den Wolken bilden, sondern daß sie auch in jeder Luftschicht, welche die Wolken vom Boden trennt, einen Zuwachs erhalten, oder, wenn man will, daß während des Fallens durch eine Luftschicht die Tropfen sich eines Theils der in dieser Schicht enthaltenen Feuchtigkeit bemächtigen und so ihren Durchmesser vergrößern.

Bei dieser letztern Annahme empfängt offenbar der untere Regenmesser zahlreichere oder größere Wassertropfen als der obere; aber es ist ebenfalls klar, daß zwischen den beiden Resultaten eine um so größere Differenz stattfinden müßte, je näher der Grad des Hygrometers in den untern Schichten dem Punkte der größten Feuchtigkeit käme, eine Folgerung, die mit den Beobachtungen nicht übereinstimmt.

Wie es übrigens auch mit der Erklärung, die man von den Thatsachen geben kann, stehen mag, so sehen wir aus einer großen Anzahl von Beobachtungen, daß es, wenn man die zu irgend zwei Zeiten jährlich an einem gegebenen Orte fallenden Regenmengen mit Genauigkeit vergleichen will, durchaus nöthig ist, daß die Apparate in derselben Höhe über dem Boden aufgestellt sind.

Einige in England angestellte Versuche, nach denen die Quantität des Regens um so weniger beträchtlich erschien, je höher das Auffangegefäß über dem Erdboden stand, waren es, die mich auf den Gedanken brachten, zwei Regenmesser in zwei verschiedenen Niveaux auf dem Observatorium in Paris anbringen zu lassen.

In der von mir für das Jahre 1817 in den Annales de chimie et de physique (Bd. 6, S. 441) veröffentlichten meteorologischen

Uebersicht habe ich folgende Tabelle über die Quantität des in zwei gleichen Gefäßen auf dem platten Dache in 30 Meter Höhe über dem Erdboden, und im Hofe, 28,76 Meter tiefer, gesammelten Regenwassers mitgetheilt.

Name des Monats.	Regen auf dem Dache in Millimetern.	Regen im Hofe	Anzahl der Regentage.
Januar	38,25	nicht beobachtet	15
Februar	20,65	nicht beobachtet	17
März	43,50	52,10	11
April	1,28	1,96	5
Mai	64,77	68,70	15
Juni	101,78	104,02	15
Juli	58,73	63,00	15
August	49,48	58,54	14
September . . .	61,25	67,53	13
October	52,13	62,30	13
November . . .	17,22	21,24	15
December . . .	55,58	66,13	10
Summe für das Jahr	564,62	....	158
Summe für die letzten 10 Monate	505,72	565,52	

Ich fügte folgende Bemerkungen hinzu:

„Aus dieser Tabelle geht, wie man sieht, hervor, daß, wenn eine Niveaudifferenz von 28 Metern zwischen zwei im Uebrigen gleichen Regenmessern stattfindet, dieselben merklich ungleiche Regenmengen aufnehmen. Für die letzten zehn Monate des Jahres 1817 steigt die Differenz bis auf 59,80^{mm}, also auf ungefähr ein Neuntel der ganzen Regenmenge.

„Der so merkwürdig trockene April ist nichts destoweniger derjenige Monat, in welchem die ungleiche Höhe der Recipienten vom größten Einflusse gewesen ist. Die Regenmenge auf dem Observatorium betrug nur 1,28^{mm}; im Hofe fielen 1,96^{mm}. Die Differenz zwischen diesen beiden Zahlen ist 0,68^{mm} und übersteigt also die Hälfte der ersten Zahl. Im Juni, bei sehr reichlichem Regen, hat man für den ganzen Monat zwischen beiden Gefäßen nur eine Differenz von 2,24^{mm} gefunden, was nicht mehr als $^1/_{45}$ des auf dem platten Dache gesammelten Wassers ausmacht.

„Bei der Unkenntniß über die wahren Ursachen der Regen, in der wir uns befinden, kann man nicht anders zu einer genügenden und vollständigen Erklärung des in Rede stehenden Phänomens zu gelangen hoffen, als mit Hülfe zahlreicher und unter den verschiedensten Umständen wiederholter Beobachtungen. Die folgenden Bemerkungen beweisen, wie mir scheint, bereits, daß man sich ebenso täuscht, wenn man den Wasserdampf, den die Tropfen bei ihrem Fallen durch die unteren Schichten der Atmosphäre auf sich niederschlagen, als die alleinige Ursache der Differenz ansieht, welche die Regenmengen zweier in ungleicher Höhe über dem Boden aufgestellter Apparate zeigen, als wenn man diese Differenz ausschließlich von den Winden und den verschiedenen Neigungen, die sie den fallenden Regentropfen ertheilen, abhängig macht.

„Am 11. Februar bei einem leichten Nebel, während der Wind mit geringer Stärke aus Südwest wehte, und der Regen ruhig und in kleinen Tröpfchen herabfiel, fand man in den zwei Regenmessern folgende Wassermengen: im Hofe 0,65^{mm}; auf dem Dache 1,00^{mm} (Hygrometer 94°, Thermometer + 7°).

„Am folgenden Tage unter fast ganz denselben Umständen, boten einige Platzregen ein ganz entgegengesetztes Resultat, nämlich im Hofe 3,10^{mm}; auf dem Observatorium 2,85^{mm}.

Am 13. bei einem sehr nebligen Wetter und schwachem Südwestwinde sammelte man, wie am 11. mehr Regen in der Höhe als unten. Er war in sehr feinen Tröpfchen gefallen: Hof 0,50^{mm}; Dach 0,60^{mm} (Hygr. 94°, Therm. + 7°).

„Am 23.: Hof 0,55^{mm}; Dach 0,55^{mm} (Hygr. 89°, Therm. + 7°).

„Es ließen sich noch andere Tage anführen, wo die Regenmenge auf dem platten Dache nicht geringer als die im Hofe war.

„Am 1. Mai z. B. schwacher Regen, Nordwind: Hof 0,80^{mm}; Dach 0,85^{mm} (Hygr. 80°, Therm. + 10°).

„Am 19. Mai, Südwind, reichlicher Regen in Intervallen: Hof 13,50^{mm}; Dach 13,50^{mm} (Hygr. 90°, Therm. + 18°).

„Am 5. Juli, vollkommen ruhiges Wetter: Hof 4,75^{mm}; Dach 4,90^{mm} (Hygr. 70°, Therm. + 17°).

„Am 13. August, starker Westwind: Hof 4,40mm; Dach 4,40mm (Hygr. 80°, Therm. + 16°).

„Am 27. August, ruhiges Wetter, starker Platzregen: Hof 2,68mm; Dach 2,77mm (Hygr. 80°, Therm. 14°).

„Es wird jetzt leicht sein, aus den verschiedenen Jahreszeiten Beispiele auszuwählen, die viel mehr Wasser im Hofe als auf dem Observatorium zeigen.

„Am 3. März, sehr starker Südwestwind, Platzregen: Hof 10,20mm; Dach 7,50mm (Hygr. 90°, Therm. + 8°).

„Am 9. März, Westwind: Hof 2,20mm; Dach 0,80mm (Hygr. 85°, Therm. + 4°).

„Am 26. Mai, Südwind, Regen in Intervallen: Hof 2,60mm; Dach 2,00mm (Hygr. 75°, Therm. + 14°).

„Am 23. Juni, sehr starker Nordwestwind, der Regen fiel 1¼ Stunde lang in Strömen, Gewitter: Hof 38,30mm; Dach 31,60mm (Hygr. 90°, Therm. + 25°).

„Am 25. Juni, sehr schwacher Südwestwind, äußerst reichlicher Regen von 6½ Uhr bis 7½ Uhr Abends, Gewitter: Hof 40,15mm; Dach 39,85mm (Hygr. 94°, Therm. + 24°).

„Zum Schlusse fügen wir hinzu, daß der Schnee ebenso wie der Regen, in um so geringeren Quantitäten zu fallen scheint, je höher man ihn auffängt. Am 11. December betrug das durch Schmelzen des Schnees erhaltene Wasser in dem Regenmesser auf dem platten Dache 7,96mm; im Hofe hatte man 9,92mm gesammelt."

Für das Jahr 1818 habe ich folgende übersichtliche Tabelle gegeben:

Name des Monats.	Regen auf dem platten Dache in Millimetern.	Regen im Hofe in Millimetern.	Anzahl der Regentage.
Januar	45,52	52,32	17
Februar	32,70	53,93	7
März	64,45	81,52	20
April	66,18	70,60	18
Mai	46,00	49,08	12
Juni	22,40	23,56	7
Juli	16,15	17,71	4

August	25,50	28,70	6
September . . .	55,21	58,87	16
October	14,05	16,25	9
November . . .	31,70	39,95	9
December . . .	12,11	15,10	4
Summen . . .	431,97	517,59	129

An diese Tabelle schloß ich folgende Bemerkungen:

„Die vorstehende Tabelle zeigt, daß zwei ganz gleiche und an demselben Orte aufgestellte Regenmesser sehr ungleiche Wassermengen auffangen, sobald sie nicht in gleicher Höhe über dem Boden stehen. Im Jahre 1818 stieg der Unterschied auf 85,62^{mm}, obgleich die verticale Entfernung der beiden Gefäße nur 28 Meter betrug. Diese Größe ist ungefähr der sechste Theil des im unteren Regenmesser gesammelten Wassers.

„Wenn man aufmerksam die einzelnen Zahlen nach einander betrachtet, deren Mittel wir so eben angegeben haben, so sieht man, daß ihr Unterschied im Allgemeinen um so größer wird, je stärker der Wind weht. Gleichwohl ist diese Regel nicht ohne Ausnahme, und es scheinen auch andere Ursachen außer dem Winde zu der beobachteten Wirkung beitragen zu können. Hier folgen einige Beispiele:

	Dach.	Hof.		Wind.
6. Jan.	7,20^{mm}	9,65^{mm}	feiner Regen, dichter Nebel	W.
10. Jan.	0,50	0,40	feiner Regen, Nebel . .	S.
11. Jan.	4,30	5,05	Regen in Intervallen . .	W.
14. Jan.	0,20	0,30	schwacher Regen . . .	SW.
17. Jan.	2,96	3,02	schwacher Regen . . .	SW. stark.
18. Jan.	0,50	0,50	schwacher Regen . . .	WSW.
1. Febr.	2,50	5,90	Wasser aus Schnee . .	SO.
7. Febr.	4,45	5,85	Wasser aus Schnee . .	O.
22. Febr.	7,50	11,60	Regen in Intervallen . .	SW. sehr stark.
6. März	5,10	8,30	Regen in Intervallen . .	SW. sehr stark.
12. März	0,95	1,10	Regen in Intervallen . .	W. stark.
26. März	6,10	8,50	Platzregen	W. sehr stark.
30. April	20,60	20,60	reichlicher Regen . . .	W.
18. Juni	11,85	12,05	starker Platzregen . . .	WSW.
22. Sept.	17,00	17,15	reichlicher Regen . . .	ruhig.
25. Sept.	9,20	9,20	Regen und Nebel . . .	ruhig.

4. Oct.	5,45	5,75	Platzregen	SW. stark.
17. Oct.	0,00	0,80	Niederschlag von Nebel .	SO.
6. Nov.	0,35	0,85	schwacher Regen und Nebel	S.
22. Nov.	0,98	1,46	Niederschlag von Nebel .	O. sehr schwach.
19. Dec.	0,45	0,80	Niederschlag von Nebel .	NO.

Im Jahre 1819 drückte ich mich folgendermaßen aus:

„Obgleich dieses Jahr viel mehr Regen gefallen ist, so ist doch die Differenz zwischen den Mengen, die in den beiden Regenmessern gesammelt wurden, merklich kleiner als im Jahre 1818. Eine aufmerksame Untersuchung der einzelnen Beobachtungen zeigt, daß die fragliche Differenz weder allein dem Einflusse des Windes, noch ganz dem mehr oder weniger feuchten Zustande der Luft zugeschrieben werden kann."

Endlich fügte ich Jahre 1826 folgende Bemerkungen hinzu:

„Die Differenz zwischen den auf dem platten Dache und den im Hofe gesammelten Wassermengen war im Jahre 1826 nicht weniger groß, als man sie in den vorhergehenden Jahren gefunden hatte. Dies Phänomen ist noch nicht auf genügende Weise erklärt worden. Die Physiker haben sich offenbar getäuscht, wenn sie z. B. annehmen, daß das untere Gefäß eine größere Wassermenge allein deshalb empfinge, weil es dem Winde weniger ausgesetzt wäre, und die Wasserfäden zu ihm in parallelen, von der Verticalen weniger abweichenden Richtungen gelangten. Die Idee, daß die Regentropfen sich dadurch vergrößern, daß sie sich bei ihrem Falle einen Theil des in den atmosphärischen Schichten zwischen dem Niveau des ersten und des zweiten Regenmessers enthaltenen Wasserdampfes aneignen, hat anscheinend viel für sich; aber man hat ihr entgegengehalten, daß die fragliche Differenz sich gleichfalls zeigt, wenn das Hygrometer während des Regens nicht 100° zeigt. Der ältere Boisgiraud, Professor in Poitiers, schreibt mir, daß er diese Schwierigkeit durch den experimentellen Nachweis gehoben habe, daß der Regen im Allgemeinen im Vergleich mit der Atmosphäre kalt genug sei, um einen Niederschlag von Wasserdampf auf der Oberfläche jedes Tropfens hervorzubringen, auch dann, wenn das Hygrometer sehr entfernt von seinem Sättigungspunkte stehe; hiedurch würde sich zugleich erklären, wie es zuweilen geschieht, daß die Luft selbst nach einem sehr starken Regen von ziemlich langer Dauer nicht

gesättigt ist. Es wird daher in Zukunft von einiger Wichtigkeit sein, der angeführten Regenmenge auch die Temperatur beizusetzen."

Vom Monat März 1817 bis zum Jahre 1853, also in 442 aufeinander folgenden Monaten ist es nur sechs Mal vorgekommen, daß das ganze in einem Monate auf dem Dache gefallene Wasser gleich oder größer gewesen, als das im Hofe gesammelte; nämlich: Februar 1830 und September 1834 gleich; Januar 1829, März 1843 und März 1845 größer.

Zu York in England auf Aufforderung der British Association von W. Gray und J. Phillips während der Jahre 1832 bis 1834 angestellte Beobachtungen haben folgende Resultate geliefert:

	Höhe über dem Flusse Ouse in Metern.	Jährliche Regenmenge in Millimetern.
Cathedrale	73,8	294,75
Giebel des Museums . .	22,1	444,72
Garten	9,7	545,25

Nach Beobachtungen, die in den Jahren 1846 bis 1849 von Herrn Person zu Besançon in der Faculté des sciences und im Fort Brégille an zwei Punkten angestellt wurden, welche einen Höhenunterschied von 196 Meter haben, aber auch in horizontaler Richtung um 1360 Meter von einander abstehen, findet man folgende Zahlen:

	Jährliche Regenmenge in Millimetern.
Fort Brégille	605,6
Faculté des sciences	1132,3

Beobachtungen, welche in Amerika während der Monate August, September, October, November und December 1808 an vier in verschiedenen Höhen über dem Meeresniveau gelegenen Punkten, zu Cartagena de las Indias, zu Alegria (Principio de Valle de Cali), zu Popayan und zu Santa-Fé de Bogota angestellt wurden, haben folgende Zahlen gegeben:

	Regenmenge in fünf Monaten in Millimetern.
Cartagena im Niveau des Meeres . .	1542
Alegria in der Höhe von 1020 Metern .	1880
Popayan in der Höhe von 1809 Metern	1190
Santa-Fé in der Höhe von 2660 Metern	520

Caldas, der diese Tabelle mittheilt, schließt daraus, daß sich die Regenmenge mit der Erhebung verringert; er erklärt, warum Cartagena im Niveau des Meeres nicht dem Maximum entspricht, durch die Bemerkung, daß die Regenzeit an der Küste und im Innern der Länder nicht in demselben Monate beginnt.

III.

Ueber die jährlich in Paris herabfallende Regenmenge.

Die ersten regelmäßigen Beobachtungen über die Regenmenge, welche jährlich in Paris fällt, gehen bis zum Jahre 1689 zurück. In dieser Zeit wurde auf Anordnung der Akademie der Wissenschaften ein diesem Zwecke entsprechender Apparat im Niveau des großen Meridiansaales der Sternwarte auf dem östlichen Thurme, der damals unbedeckt war, 17 Meter tiefer, als der gegenwärtige Regenmesser des platten Daches aufgestellt. La Hire übernahm die Beobachtungen und setzte sie bis 1719 fort. Maraldi, sein Nachfolger, bediente sich desselben Apparates und wurde 1744 durch de Fouchy ersetzt. Von 1755 an wurden diese Beobachtungen nicht mehr angestellt, oder wenigstens nicht mehr veröffentlicht; erst 1805 wurden sie wieder aufgenommen. Hier folgt die Tabelle der mittleren Resultate, in Millimetern ausgedrückt, für jede zehnjährige Periode von 1689 an:

	Mittlere jährliche Regenmenge in Millimetern.
Von 1689 bis 1698	527
Von 1699 bis 1708	485
Von 1709 bis 1718	493
Von 1719 bis 1728	358
Von 1729 bis 1738	389
Von 1739 bis 1748	424
Von 1749 bis 1754	514
Von 1805 bis 1814	483
Von 1815 bis 1824	496
Von 1825 bis 1834	499
Von 1835 bis 1844	513
Von 1845 bis 1853	537

Um so viel als möglich die Lücke auszufüllen, die in dieser Tabelle zwischen 1754 und 1805 bemerkbar ist, will ich das Mittel der von Messier im Hôtel de Cluny, Rue des Mathurins-Saint-Jacques, von 1773 bis 1785 inclusive angestellten Beobachtungen mittheilen:

Von 1773 bis 1785 . . . . . 544mm

Um diese Resultate vergleichbar zu machen, muß man, wie man oben S. 348 gesehen hat, den ungleichen Höhen der verschiedenen Regenmesser über dem Boden Rechnung tragen. Nimmt man, wie es am natürlichsten zu sein scheint, an, daß die Unterschiede zwischen den Regenmengen den Unterschieden der Höhen proportional sind, so wird man finden, daß man zur Reduction der alten Beobachtungen von 1689 bis 1754 auf die Beobachtungen, wie sie jetzt auf dem platten Dache des Observatoriums angestellt werden, nur 40 Millimeter vom Mittel ab zuziehen hat.

Die an den Beobachtungen von Messier anzubringende Correction würde fast denselben Werth erhalten.

Diese Correctionen sind klein und verändern Nichts an der Folgerung, die man aus dem bloßen Anblicke der vorstehenden Tabelle ableiten kann, daß nämlich kein Grund vorhanden ist, anzunehmen, daß das Klima von Paris jetzt mehr oder weniger regnicht als vor 150 Jahren ist. Die kleine Vergrößerung, welche die Zahlen der letzten Gruppen darbieten, übersteigen in der That nicht die Abweichungen, die man auch in den früheren Perioden bemerkt.

IV.

Ueber die mittlere jährliche Anzahl der Regentage in Paris.

Die Vertheilung des Regens auf eine mehr oder weniger große Anzahl von Tagen ist eine nicht minder interessante Untersuchung als die Messung der absoluten Regenmenge.

Man muß sich daher auch die Aufgabe stellen, zu bestimmen, ob an einem gegebenen Orte die mittlere jährliche Anzahl der Regentage sich vermehrt oder vermindert. La Hire und Fouchy haben uns keine derartige Beobachtungen für Paris hinterlassen; ich kann daher nur

bis zu den Aufzeichnungen Messier's zurückgehen, und werde die Resultate der neueren Beobachtungen hinzufügen. Die Regentage schließen die Tage mit Schneefällen, welche die Zahlen der gefallenen Wassermengen vergrößern, mit ein.

	Mittlere jährliche Anzahl	
	Regentage.	Schneetage.
Von 1773 bis 1785 . . .	140	—
Von 1786 bis 1795 . . .	152	12
Von 1796 bis 1805 . . .	124	14
Von 1806 bis 1815 . . .	134	15
Von 1816 bis 1825 . . .	153	9
Von 1826 bis 1835 . . .	149	6
Von 1836 bis 1845 . . .	164	17
Mittel	147	12

Von 1689 bis 1845 ist es dreimal vorgekommen, daß ein ganzer Monat ohne meßbaren Regen verlief. Diese Monate sind: Januar 1691, Februar 1725 und Januar 1810.

Diese Tabelle weist ebenso wenig, wie die im vorhergehenden Kapitel gegebene, auf eine Verschlechterung des pariser Klimas hin.

V.

Ueber die Veränderungen, welche die an einigen Orten gefallenen Regenmengen zeigen.

1. Beobachtungen zu Viviers.

Im Süden Frankreichs vergrößert sich nach der Angabe einiger Meteorologen an gewissen Orten die Regenmenge von Jahr zu Jahr. Die Beobachtungen, auf die sie specieller diese Ansicht stützen, sind die von Flaugergues zu Viviers (44° 29′ Br.) 40 Jahre hindurch angestellten. Ich habe dieselben nach je zehn Jahren in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Mittlere Regenmenge in Millimetern.	Anzahl der jährlichen Regentage.
Von 1778 bis 1787 . .	842	83
Von 1788 bis 1797 . .	899	94
Von 1798 bis 1807 . .	926	106
Von 1808 bis 1817 . .	1012	108

Es scheint zweifelhaft, ob diese Resultate, trotz ihrer Regelmäßigkeit, zahlreich genug sind, um eine so allgemeine Folgerung, wie man aus ihnen gezogen hat, zu rechtfertigen. Wenn für Paris nur die Beobachtungen von 1719 bis 1785 vorlägen, so hätte man in gleicher Weise annehmen können, daß die mittlere jährliche Regenmenge rasch zunähme; dem wird jedoch sowohl von den früheren als auch von den späteren Beobachtungen widersprochen. Eine Vermehrung der jährlichen Regenmenge zu Viviers würde übrigens der Meinung, daß es in den waldigen Gegenden am meisten regnet, nicht sehr günstig sein, wenn man, wie Flaugergues bemerkt, darauf Rücksicht nimmt, daß seit dem Anfange der Beobachtungen und vorzüglich in den letzten zehn Jahren das Ausroden der Wälder seinen ununterbrochenen Fortgang gehabt hat, sowohl in der Umgegend von Viviers als auch in dem ganzen Ardèchedepartement, wo jetzt kein beträchtlicher Wald mehr übrig ist.

2. Beobachtungen zu Joyeuse (Dep. Ardèche).

Die Ursachen, welche die Bildung und das Fallen des Regens bestimmen, so wie der Einfluß, den die Winde, die geographische Lage, die Höhe über dem Meeresniveau und andere locale Ursachen auf dieses Phänomen ausüben, sind wenig bekannt oder nicht richtig geschätzt; es ist daher zweckmäßig, die Beobachtungen zu sammeln, welche wie die des pensionirten Artilleriemarschalls Tardy de la Brossy mit Genauigkeit gemacht zu sein scheinen, und dies um so mehr, wenn sie eine so große Anzahl von Jahren umfassen, daß man erwarten darf, die Wirkungen zufälliger Ursachen im Mittel verschwinden zu sehen.

Die Stadt Joyeuse liegt unter 44° 32′ nördlicher Breite und 2° westlicher Länge in 147 Meter Höhe über dem Meeresspiegel. Ein Berg von 1400 bis 1600 Meter Höhe (der Tanargue) erhebt sich nördlich in einer Entfernung von ungefähr 1½ Meile und sieht in der Richtung von Ost nach West wie eine senkrechte Mauer aus.

Es folgt hier zuerst die Tabelle über die Anzahl der Regentage und der während eines Zeitraums von 23 Jahren von Tardy de la Brossy gesammelten Regenmengen:

Jahr.	Anzahl der Regentage.	Regenmenge in Millimetern.
1805	101	1006,8
1806	117	1206,4
1807	83	1160,8
1808	102	1426,3
1809	113	1154,8
1810	107	1596,0
1811	113	1729,8
1812	98	1352,3
1813	105	1195,1
1814	112	1243,0
1815	92	1083,0
1816	106	1385,8
1817	73	947,4
1818	108	1169,9
1819	100	1580,9
1820	92	1001,6
1821	87	1123,6
1822	88	1107,4
1823	103	1237,5
1824	83	1118,9
1825	88	893,0
1826	83	1764,4
1827	96	2197,1

Tabelle der mittleren Anzahl der Regentage und der mittleren Regenmenge für jeden Monat innerhalb der 23 Beobachtungsjahre.

Monate.	Anzahl der Regentage.	Regenmenge in Millimetern.
Januar	8,3	96,3
Februar	7,7	78,0
März	7,0	62,7
April	8,5	96,3
Mai	10,6	139,4
Juni	7,7	65,4
Juli	6,4	69,2
August	5,3	73,5
September	7,6	151,6
October	9,8	212,5

November	9,2	157,2
December	9,4	87,0
Alle 12 Monate . .	97,5	1290,0

Man sieht, daß die mittlere jährliche Regenmenge in Joyeuse 1290 Millimeter, also mehr als das Doppelte der zu Paris im Hofe des Observatoriums aufgefangenen (580 Millimeter, vergl. S. 349) beträgt. Im Jahre 1827 wurden 2197 Millimeter gesammelt; das in dieser Beziehung am wenigsten reiche Jahr 1825 hat nur 893 Millimeter Regenwasser geliefert.

Die Monate Mai, October und November sind, wie man sieht, diejenigen, in welchen das meiste Regenwasser fällt, während März, Juni und Juli als die trockensten Monate erscheinen.

Die mittlere Anzahl der Tage, wo Regen oder Schnee gefallen ist, beträgt 97,5 für das Jahr. Die Extreme innerhalb der 23 Jahre sind 117 und 73 gewesen.

Am 9. August 1807 fing Tardy 250 Millimeter Wasser an einem einzigen Tage auf, also ungefähr die Hälfte dessen, was in gewöhnlichen Jahren in Paris niederfällt. Die Bewohner der nördlichen Gegenden können sich kaum eine Vorstellung von der Fülle machen, mit der im Süden der Regen zuweilen herniederströmt. Im October 1812 beobachtete Tardy Platzregen, die in weniger als 2 Minuten 2,25^{mm} Wasser gaben, oder 81 Millimeter in der Stunde. Ohne die Unterbrechungen, von denen diese starken Regen gewöhnlich begleitet sind, könnten sie in einem einzigen Tage, 1,95 Meter Wasser liefern, also vier Mal so viel, als in Paris während eines ganzen Jahres niederfällt.

Das Resultat, welches sich aus den Beobachtungen von Tardy de la Brossy ergibt, ist offenbar höher als die mittlere Regenmenge des 45. Breitengrades. Es müssen daher in Joyeuse locale Umstände vorhanden sein, welche die allgemeinen Gesetze modificiren. Folgendes ist nach Tardy de la Brossy die Ursache der Anomalie, deren Entdeckung man ihm verdankt.

Wenn wenig hohe Wolken auf ihrem Wege einen Berg antreffen, so werden sie aufgehalten oder es wird wenigstens ihre Geschwindigkeit beträchtlich vermindert. Diese Wolken würden vielleicht ohne Regen

vorübergegangen sein; das sie aufhaltende Hinderniß zwingt sie aber, sich eines großen Theils des Wassers, mit dem sie beladen sind, in einer Gegend, wo es kaum geregnet haben würde, zu entledigen. In Joyeuse kommen die häufigsten und reichlichsten Regen mit Südwind; ein im Norden der Stadt gelegener und von Ost nach West gerichteter Bergrücken würde daher sehr geeignet sein, die tiefgehenden Wolken, welche die Südwinde dahinführen anzuhäufen. Nun existirt aber ein solcher Berg, der Tanargue, dessen Höhe 1400 bis 1600 Meter beträgt und der in nur $1^1/_2$ Meilen Entfernung im Norden von Joyeuse eine fast verticale Mauer bildet. Ueberall, wo sich solche Umstände in der Lage vereinigt finden, muß man erwarten, mehr Regen zu sammeln, als das Klima zu bedingen scheint.

Viviers z. B., wo Flaugergues beobachtete, liegt von Joyeuse nur 4 Meilen östlich und befindet sich fast unter derselben Breite. Nichts desto weniger ist die jährliche Regenmenge dort um 395 Millimeter geringer. In Viviers verfolgen die von Süden kommenden Wolken ohne Hinderniß ihren Lauf durch das Rhonethal; in Joyeuse werden sie durch die Bergwand zurückgehalten, die der Tanargue im Norden bildet. „Nun aber, sagt Tardy, kommen die reichlichsten und häufigsten Regen im Vivarais gerade mit Südwind und man wird daher begreifen, warum ich in Joyeuse im Jahre 1811 1730 Meter Wasser gesammelt habe, während Flaugergues auf seinem Beobachtungsorte nur 1015 Meter erhalten hat.

3. Beobachtungen zu La Rochelle.

Bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft hat eine isolirte meteorologische Beobachtung im Allgemeinen sehr wenig Interesse; anders aber verhält sich dies mit mittleren Resultaten, welche auf Beobachtungen beruhen, die während einer großen Anzahl von Jahren wiederholt sind und daher als charakteristisch für das betreffende Klima betrachtet werden können. Solche Resultate müssen in den wissenschaftlichen Zeitschriften sorgfältig gesammelt werden, da sie einst dazu dienen werden, die Gesetze, welche die Vertheilung der Wärme und des Regens auf der Erdoberfläche reguliren mit Genauigkeit aufzustellen.

Dies ist wenigstens das Motiv, welches mich bestimmt hat, hier eine Zusammenstellung mehrerer Tabellen zu geben, die zu meiner Kenntniß gekommen sind. Die Beobachtungen zu La Rochelle verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Fleuriau de Bellevue, Correspondenten der Akademie der Wissenschaften und Mitgliede der Deputirtenkammer.

Regen zu La Rochelle von 1777 bis einschließlich 1793.

Monat.	Mittlere Regenmenge.	Extreme Regenmengen.		Mittlere Anzahl der Regentage.	Extreme Anz. v. Regentagen.	
		Maxima.	Minima.		Maxima.	Minima.
Januar . .	65,0mm	162mm	9,0mm	14	23	3
Februar . .	48,0	104	4,5	11	23	4
März . . .	43,1	84	11,3	12	19	5
April . . .	40,6	77	2,3	11	19	5
Mai . . .	46,0	133	2,3	12	26	2
Juni . . .	38,6	101	4,5	12	22	1
Juli . . .	45,1	108	9,0	12	21	4
August . .	34,1	88	0,0	9	19	2
September .	61,4	117	2,3	12	22	1
October . .	82,8	169	11,3	13	23	3
November .	80,1	153	9,0	14	20	5
December .	71,1	133	2,3	14	24	6

In diesen 17 Jahren betrug die mittlere jährliche Regenmenge 656 Millimeter.

Die Extreme sind 1010 und 498 Millimeter gewesen.

Die mittlere jährliche Anzahl der Regentage beträgt 146 und die äußersten Zahlen sind 168 und 88.

Diese Beobachtungsreihe ist von Seignette in 4 Meter Höhe über dem mittleren Meeresspiegel ausgeführt worden.

4. Beobachtungen zu La Vallerie.

La Vallerie liegt $2^1/_2$ Meile nordöstlich von La Rochelle; die Beobachtungen der Jahre 1810 bis 1827 haben folgende Resultate geliefert:

Monat.	Mittlere Regenmenge.	Extreme Regenmengen.		Mittlere Anzahl der Regentage.	Extreme Anz. v. Regentagen.	
		Maxima.	Minima.		Maxima.	Minima.
Januar . .	46,4mm	90mm	4,5mm	22	20	3
Februar . .	50,5	50	9,0	13	22	4
März . . .	39,9	90	0,0	11	21	4
April . . .	44,0	86	0,0	11	18	0
Mai . . .	51,9	106	13,5	13	18	5
Juni . . .	33,8	88	6,8	11	17	3
Juli . . .	46,9	124	0,0	11	27	4
August . .	37,2	53	6,8	9	17	3
September .	54,3	95	27,1	11	18	6
October . .	91,5	192	31,6	15	28	10
November .	68,1	180	6,8	14	24	6
December. .	78,7	149	6,8	15	21	2

Die mittlere Regenmenge während der 18 Jahre von 1810 bis 1827 betrug 650 Millimeter.

Die äußersten Werthe sind 812 und 493 Millimeter.

Die mittlere Zahl der Regentage beläuft sich auf 146, und die Extreme sind 194 und 112.

In La Vallerie stand, wie in La Rochelle, der Regenmesser 8 Meter über dem Meeresniveau. Die Beobachtungen in La Vallerie sind von de Monroy angestellt; Fleuriau de Bellevue hat sie gesammelt und berechnet.

Die Vergleichung der beiden vorstehenden Tabellen rechtfertigt, wie man sieht, die Folgerung nicht, daß das Ausroden der Wälder die jährliche Regenmenge verkleinert habe; aber man muß bemerken, daß diese Ursache, welchen Einfluß man ihr auch im Allgemeinen zuschreiben möge, für unsere Küsten, wo der Regen hauptsächlich durch Westwinde hingeführt wird, die sich auf ihrem Wege über das Meer mit Feuchtigkeit gesättigt haben, fast ohne Wichtigkeit ist.

5) Beobachtungen zu Lille.

Die Quantität des zu Lille jährlich gefallenen Regens ist nach den in der Citadelle auf Befehl Vauban's von 1685 bis 1694 ange-

stellten Beobachtungen zu 23 Zoll 3 Linien oder 627 Millimeter gefunden worden. Die ein Jahrhundert später, von 1777 bis 1784 gemachten Beobachtungen haben 572 Millimeter ergeben. Diese Zahlen weisen auf keine Aenderung im Klima hin.

6) Beobachtungen im Departement der Rhonemündungen.

Oben (S. 357) ist erwähnt, daß ich aus der Discussion einer großen Anzahl von Beobachtungen über die Menge des jährlich in Paris gefallenen Regens erkannt habe, daß in dieser Beziehung wenigstens das Klima der Hauptstadt und ihrer Umgebungen sich seit 150 Jahren nicht in merklicher Weise geändert hat. Flaugergues hat dagegen (S. 358) gefunden, daß die Regenmenge zu Viviers sich vermehrt hat, obgleich seit 1778, wo er seine Beobachtungen begann, ein großer Theil der Wälder, welche das Departement des Ardèche bedeckten, ausgerodet wurde. Es erschien mir zweckmäßig zu untersuchen, ob andere im Süden Frankreichs gelegene Orte nicht analoge Veränderungen darbieten würden. Ich lasse hier die einigermaßen sicheren Angaben, die ich darüber habe sammeln können, folgen.

Die nachstehenden Zahlen beziehen sich auf Marseille:

	Mittlere Regenmenge in Millimetern.	Anzahl der Regentage.
Von 1772 bis 1782 . .	590	57
Von 1795 bis 1805 . .	530	54
Von 1806 bis 1815 . .	380	55
Von 1815 bis 1820 . .	370	—
Von 1823 bis 1832 . .	452	52
Von 1833 bis 1842 . .	571	67
Mittel . .	482	57

Vergleicht man diese Tabelle mit der von Flaugergues, so wird man bemerken, daß sich die mittlere Regenmenge zu Marseille verminderte, während sie in Viviers zunahm, obgleich die Entfernung der beiden Städte nicht sehr groß ist. Es scheint daher, als ob diese Veränderungen als zufällig betrachtet werden müßten; sie werden ohne Zweifel verschwinden, wenn die Mittel aus einer größeren An-

zahl von Jahren gezogen werden; aber man sieht einstweilen, daß es keinen Grund gibt, um die Folgerungen, die wir vorhin aus der Discussion der pariser Beobachtungen allein gezogen haben, nicht auf ganz Frankreich auszudehnen.

Das Departement der Rhonemündungen bietet ein merkwürdiges Beispiel des Einflusses dar, den selbst in sehr begrenzter Ausdehnung des Terrains, locale Verhältnisse auf die meteorologischen Erscheinungen haben können.

Man weiß, daß es im Mittel regnet:

In Marseille	an 57 Tagen im Jahre
In Arles.	an 45 „ „ „
In Aix	an 40 „ „ „
In der Gegend der Durance	an 38 „ „ „

Diese letzten Resultate sind der Statistique des Bouches-du-Rhône des Grafen de Villeneuve entlehnt.

7) Beobachtungen zu Mailand.

	Mittlere Regenmenge in Millimetern.
Von 1764 bis 1790	910
Von 1791 bis 1817	1010

Herr de Cesaris, dem man diese Beobachtungen verdankt, machte sie als einen unumstößlichen Beweis dafür bekannt, daß sich das Klima von Mailand verändert habe. Er schrieb diese Wirkung den zahlreichen Bewässerungscanälen zu, die man von Jahr zu Jahr in den lombardischen Ebenen gezogen hat, was seiner Behauptung zufolge die jährliche Verdampfung gegen früher vergrößern muß. Ohne ganz den Einfluß, den die von dem gelehrten mailänder Astronomen angegebene Ursache haben kann, zu leugnen, so scheint mir doch, ehe man zugeben kann, daß sie allein die Differenz von nahe 11 Centimeter zwischen den obigen Mitteln bewirkt habe, der Beweis geführt werden zu müssen, daß ein Zeitraum von 27 Jahren genügt, um ein allgemeines Resultat zu geben, das von zufälligen Schwankungen frei ist. Ich zweifle aber nicht, daß man in dieser Hinsicht einige Bedenken hegen

wird, wenn man gesehen hat, daß die partiellen Resultate, woraus jene beiden Mittel gezogen sind, große Differenzen zeigen. In der That, von 1764 bis 1790 hat der jährliche Regen in Mailand von 700 bis 1280 Millimetern geschwankt, und in der neuen Periode von 27 Jahren, die mit dem Jahre 1791 beginnt und mit 1817 schließt, sind die Extreme in der Regenmenge 670 und 1490 Millimeter.

Die Beobachtungen in Mailand, für sich betrachtet, beweisen daher bis jetzt nicht, daß die Arbeiten der Menschen merkliche Veränderungen in dem Klima, wenigstens was die Regenmenge betrifft, herbeizuführen vermögen.

V.

Ueber den Einfluß des Ausrodens der Wälder auf das Klima.

[In der Sitzung der Deputirtenkammer vom 27. Februar 1836 äußerte sich der Minister des Handels und der öffentlichen Arbeiten bei Gelegenheit eines von Anisson-Duperron über die Erlaubniß, die Wälder urbar machen zu dürfen, gestellten Antrags folgendermaßen:

„Aus ökonomischem Gesichtspunkte will ich keineswegs die Vortheile der Freiheit, die Wälder urbar machen zu können, bestreiten; nöthigenfalls würde ich neue Gründe zur Stütze der von dem ehrenwerthen Herrn Jaubert geltend gemachten beibringen können. Dagegen muß ich die Aufmerksamkeit der Kammer auf einen ganz anderen Punkt, nämlich auf die meteorologische Seite der Frage richten. Nach dieser Seite hin ist dieselbe keineswegs entschieden; die Ansichten sind getheilt, und ich will einige Beispiele anführen, welche begreifen lassen werden, daß man der Entscheidung, ob man das Ausroden der Wälder in großem Maaßstabe gestatten soll oder nicht, eine hohe Wichtigkeit beilegen kann. Es ist ausgemacht, daß in einigen heißen Gegenden das Ausroden der Wälder die Beschaffenheit der Atmosphäre geändert hat: die Regen haben sich vermindert und viele Quellen sind versiegt. Ich will einige constatirte Thatsachen von verschiedenen Punkten der Erde namhaft machen. In Aegypten hat man neuerdings zahlreiche Anpflanzungen vorgenommen, und die Regen sind in diesem Lande wieder erschienen. Dagegen hat auf einigen der Antillen die Abholzung eines Theils des Bodens die Regenmenge und die Masse der fließenden Wasser verringert. Auf einer dieser Inseln, auf

Portorico wurde das umgekehrte Verfahren eingeschlagen: nach einer Verordnung des Königs von Spanien mußten für jeden abgeschlagenen Baum drei neue angepflanzt werden; die Güte des Bodens, der Reichthum an Wasser haben die Ländereien fruchtbarer erhalten, als auf den benachbarten Inseln. In Spanien selbst ist das Plateau von Castilien infolge eines Glaubens seiner Bewohner, welche fürchten, daß die Wälder die Gewitter herbeiziehen, vollständig abgeholzt worden, und der Boden hat einen Theil seiner Fruchtbarkeit verloren.

„In den heißen Klimaten ist dieser Uebelstand klar; für die nördlichen Gegenden ist jedoch die Frage noch nicht entschieden, und man weiß noch nicht, woran man sich in Betreff des meteorologischen Einflusses einer Abholzung im Großen zu halten hat. Im vorigen Jahre sah ich in der Limagne einen Bach, der nicht das nöthige Wasser zum Betriebe der Mühlen enthielt, und man versicherte mir, daß das Ausroden der Wälder seine Quellen geschwächt habe.

„Ich gestehe, daß ich nicht competent bin, um die schwierige Frage zu lösen; es scheint mir aber sehr unklug gehandelt, wenn man jetzt dieselbe kurzweg entscheiden wollte. Nicht als ob ich glaubte, daß die Urbarmachung der Wälder in Frankreich sehr groß werden würde; ich glaube vielmehr, daß es schließlich nur auf eine Aenderung in der Lage der Gehölze hinauslaufen würde; aber auch selbst diese Ortsveränderungen können auf die Beschaffenheit der Atmosphäre, auf die Menge des Regens an gewissen Oertlichkeiten von Einfluß sein. Meines Dafürhaltens würde man weiser handeln, die Discussion des Antrags zu vertagen und eine Commission aus den zur Beurtheilung der Frage competenten Männern zu bilden. Diese Commission würde zu prüfen haben, bis zu welchem Grade unter unserer Breite die Lage und Vertheilung der Wälder auf die Regen und die Beschaffenheit der Atmosphäre von Einfluß sein könnte. Wir würden sonst vielleicht zu bedauern haben, daß ein übereilter Beschluß Uebelstände herbeiführte, und es dürfte dann zu spät sein, den Schaden auszubessern. Aus diesem Grunde beantragt die Regierung die Aufhebung der Discussion; nicht etwa, wie man wohl glauben könnte, im Interesse der Staatswaldungen; denn wenn die Privatwaldungen in großem Maaßstabe urbar gemacht werden, so werden die Staatsforsten einen höheren Ertrag geben; sondern einzig und allein um die Frage aufzuklären, macht sie diesen Vorschlag."

Nachdem Jaubert dem Minister geantwortet hatte, daß man das aller unsicherste Motiv in Anspruch nehme, wenn man einen Antrag auf Vertagung auf meteorologische Betrachtungen stützen wolle, bat Arago ums Wort und sprach Folgendes:]

Meine Herren! Ich werde die vom Herrn Handelsminister vorgeschlagene Vertagung befürworten, denn ich halte sie auf sehr gute Motive gestützt. Der sehr achtbare Herr Jaubert hat mit zu großer Verachtung von amtlichen Erhebungen gesprochen; es gibt dergleichen Untersuchungen, welche ganz vortreffliche Resultate liefern können. Und wenn der Herr Minister heute eine solche über das meteorologische Problem, von welchem die Entscheidung der vorgelegten Frage abhängt, verlangt, so ist dies nöthig, weil die Untersuchung von der mit der Prüfung des Duperron'schen Antrags beauftragten Commission nicht durchgeführt worden ist. Ich will ihr daraus keinen Vorwurf machen; die Frage ist schwierig, man muß viele Documente zu Rathe ziehen.

Das Ausroden der Wälder kann Einflüsse mehr als einer Art haben. Es ist von der Abholzung in Bezug auf die Erhaltung der Quellen gesprochen worden; es kann aber das Klima noch auf viele andere Weisen geändert werden. Ich bitte die Kammer um Entschuldigung, wenn ich hier auf einige wissenschaftliche Details einzugehen genöthigt bin.

Bei einer und derselben mittleren Temperatur an einem gegebenen Orte kann eine sehr ungleiche Vertheilung in den monatlichen Temperaturen stattfinden, weshalb auch Buffon auf die Idee kam, die Klimate in gemäßigte und in excessive zu theilen.

Nordamerika besitzt jetzt ein excessives Klima. Vor dem Niederschlagen der Wälder mußte Europa derselben Kategorie beigezählt werden; vor der Entholzung waren die Winter viel rauher, die Sommer heißer. Sie werden vielleicht erstaunen, wenn Sie hören, daß es vor einigen Jahrhunderten in der Gegend von Paris viel heißer war als jetzt. Zahlreiche historische Documente beweisen es: so finden wir in einer alten Urkunde, daß die Winzer der Gegend von Amiens bei der Prüfung, welcher Bezirk Frankreichs den Wein auf die Tafel Philipp August's liefern sollte, sich als Mitbewerber einfanden. Gegenwärtig würden die Winzer von Amiens sich nicht mehr als Mitbewerber einstellen, um den Wein für die Tafel irgend Jemandes zu liefern *).

*) Vergl. Bd. 8. S. 189 der sämmtlichen Werke.

Es ist eine merkliche Aenderung in dem Klima dieser Gegend Frankreichs eingetreten, und diese Aenderung die nothwendige Folge der Entwaldung gewesen. Vielleicht darf man sie als eine Verbesserung betrachten; indeß muß man, wie überall, so auch hier die Extreme vermeiden. Ich glaube, daß wenn Sie das Ausroden der Wälder in der von der Commission beantragten Weise genehmigen, daraus ein vielleicht einst sehr beklagenswerther Uebelstand, beachten Sie wohl, ich sage nicht hervorgehen würde, sondern hervorgehen könnte.

Sie wissen, meine Herren, daß man vor wenigen Jahren vorschlug, und der Vorschlag ist ausgeführt worden, sich durch Aufrichtung langer in der Erde befestigter Stangen gegen den Hagel zu schützen. Gegen dieses Mittel habe ich selbst geeifert. Es ist aber nicht minder wahr, daß die Wälder auf die elektrischen Phänomene einen sehr großen Einfluß ausüben; und obwohl man die Theorie des Hagels nicht genau kennt, so steht doch fest, daß bei seiner Entstehung die Elektricität eine sehr wichtige Rolle spielt.

Schlügen Sie die Wälder auf den Bergen nieder, so würden sie vielleicht die Hagelschäden für die umliegenden Bezirke in einer beklagenswerthen Weise vermehren. Ich behaupte nicht, daß dies so sei; ich sage nur, daß dies möglich wäre, und daß es daher zweckmäßig erscheint, diese Verhältnisse einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen.

Es gibt, meine Herren, noch einen anderen sehr wichtigen Umstand, auf den man wird Rücksicht nehmen müssen. In den entwaldeten Gegenden haben alle Flüsse einen sogenannten Gießbachlauf, d. h. während einer sehr kurzen Zeit führen sie sehr beträchtliche Wassermassen, und dann liegen sie während des ganzen übrigen Theiles des Jahres trocken. Diesen Gießbachlauf werden Sie an allen Orten finden, wo man die Berge ihrer Wälder beraubt hat. Wer möchte nun aber an dem Nutzen, das ganze Jahr Wasser für die Schifffahrt und die Bewässerungen zu haben, zweifeln? Ich füge noch eine andere Betrachtung hinzu: die gießbachartigen Wasserläufe reißen beträchtliche Massen Erde von den Bergen mit fort; ihr Bett füllt sich mit

großer Schnelligkeit und erzeugt an der Mündung für die Schifffahrt nachtheilige Bänke.

Seitdem man in Italien die Wälder auf den Alpen niedergeschlagen hat, führen die Flüsse eine viel größere Menge Schlamm mit sich als früher. Ich stütze mich in dieser Beziehung auf die Ansicht Prony's. So hat sich das Bett des Po so stark erhöht, daß es meines Wissens höher liegt, als das Niveau der meisten Straßen in Ferrara. Ein solcher Uebelstand ist im ganzen Lande zu befürchten. Meine Absicht ist nicht, ich wiederhole es, mich in definitiver Weise auszusprechen; ich behaupte aber, daß hier ein Gegenstand zur Prüfung vorliegt. In den Archiven der Wissenschaft werden Sie finden, was zur Aufklärung bei der Discussion nöthig ist. Ich unterstütze also den vom Minister des Handels gemachten Antrag auf amtliche Untersuchung, weil die so eben genannte Prüfung des Gegenstandes bis jetzt noch nicht ausgeführt worden ist. Wenn die Commission sich hätte damit beschäftigen können, so würden wir uns im Stande befinden, die Frage zu discutiren. In Bezug auf die Meteorologie gibt es eine Menge von Documenten, welche ausgebeutet werden müssen; die Resultate der Wissenschaft bestehen in Zahlen, und ich kann versichern, daß die von Herrn Jaubert behufs der Ablehnung einer Commission für amtliche Untersuchung angeführten Uebelstände nicht eintreten werden.

Ich habe große Schlammmassen erwähnt, welche in Italien die Flüsse mit sich führen, seitdem die Berge entwaldet sind; die Massen sind so beträchtlich, daß in einem Bezirke von Toskana, im Thal von China, dieselben benutzt worden sind, um große Seen auszufüllen, und dieses Land, das ehemals ungesund war, zu einem der fruchtbarsten Italiens zu machen. Man verdankt diese Arbeit Fossombroni.

Mit allen meinen Kräften unterstütze ich die vom Herrn Minister des Handels vorgeschlagene Prüfung.

[Nach einer Erwiderung Jaubert's fügte Arago Folgendes hinzu:]

Der Herr Graf Jaubert sagte so eben, wir hätten die Absicht, eine Vertagung auf unbestimmte Zeit zu beantragen. Der sehr geehrte Herr befindet sich aber im Irrthum; er muß wissen, daß wenn diese Frage an eine Commission gewiesen wird, die Verzögerungen,

welche mit einer gewöhnlichen amtlichen Untersuchung verbunden sind, nicht eintreten; denn bei einer gewöhnlichen amtlichen Erhebung fordert man Personen vor, welche kommen oder auch nicht kommen, während es sich hier blos um das Zusammenstellen wissenschaftlicher Documente handeln wird.

Der Herr Graf Jaubert äußerte, daß er mit Bedauern sähe, daß die Kammer die Prüfung einer legislativen Frage der Akademie der Wissenschaften übertrüge. Von dieser Körperschaft habe ich nicht geredet. Nach der Art und Weise, wie der Herr Graf in Bezug auf seine Person davon gesprochen hat, würde ich vermuthen, daß er fürchtet, nicht Mitglied der Commission zu werden. Ich meinerseits erkläre, daß ich, wenn ich zur Theilnahme an derselben berufen werden sollte, dringend bitten müßte, Herrn Graf Jaubert ebenfalls zum Mitgliede der Commission zu wählen; denn er würde dann sehen, daß die gegenwärtige Commission der Kammer, von welcher er sagte, daß sie Nichts erfunden habe, die Hauptfrage, von deren Beantwortung die Entscheidung über das Problem des Ausrodens der Wälder abhängt, nicht geprüft hat.

[Die von Arago unterstützte Vertagung ward von der Kammer angenommen; die Discussion über den Antrag Anisson-Duperron's wurde dann in der Sitzung vom Sonnabend und Montag, 3. und 5 März 1838 wieder aufgenommen. In der zweiten Sitzung sprach Arago Folgendes:]

Meine Herren! Als am Sonnabend Herr Jaubert Ihnen über die Arbeiten einer Commission, zu welcher er sowohl als ich als Mitglieder zu gehören die Ehre hatten, Bericht erstattete, war ich nicht anwesend. Unser sehr achtbarer College hat mir in dieser Commission eine Rolle zuertheilt, die ich weder annehmen kann, noch darf. Daher bitte ich die Kammer um die Erlaubniß, ihr genau, vollständig und rückhaltslos erzählen zu dürfen, wie die Dinge zugegangen sind; dann wird Jedermann begreifen, daß, wenn die in gewisser Weise auf Ihren Antrieb ernannte Commission die ihr überwiesene Arbeit nicht vollendet hat, dies keineswegs ihre Schuld ist. Jeder wird sehen, daß die Nachlässigkeit der Regierung Alles hat scheitern lassen.

Herr Anisson-Duperron stellte vor zwei Jahren einen im Wesen,

wenn auch nicht in der Form, ähnlichen Antrag, als den, über welchen Sie heute verhandeln. Herr Passy war damals Handelsminister. Als letzterer vor meiner Bank vorbeiging, um auf die Rednerbühne zu steigen, wo er beiläufig gesagt vortreffliche Betrachtungen entwickelte, sagte er zu mir: das ist eine Frage aus der Meteorologie, die schlägt in Ihr Fach; werden Sie uns nicht ihre Ansicht mittheilen? Ich glaubte diesen wohlwollenden Worten entsprechen zu müssen, und nahm deshalb Theil an der Verhandlung, begnügte mich aber, Zweifel, bloße Zweifel über den Einfluß, welchen die Entwaldung der Ebenen auf das Klima haben könnte, auszusprechen.

Ich blieb auf der Rednerbühne nicht länger als 10 Minuten; und dessenungeachtet hat sich Herr Jaubert für berechtigt geglaubt, Sie von meiner vermeintlichen Bestimmtheit, von dem Lärm, den ich auf der Tribüne gemacht oder machen gewollt hätte, zu unterhalten. In dieser Beziehung hat unsern Collegen sein Gedächtniß sehr schlecht bedient.

Die Kammer nahm den Antrag von Anisson-Duperron nicht an; sie wünschte, daß die Frage gründlich, und in allen ihren Einzelheiten untersucht würde. Der Minister ging auf diesen Wunsch ein; es wurde eine Commission aus den Herren Duperron, Lanyer, Jaubert und mir gebildet.

In einer ihrer ersten Sitzungen erkannte, wie Herr Jaubert heute selbst zugesteht, die Commission, daß die wichtigste, oder sagen wir lieber, die Hauptfrage in der Klimatologie lag. Diese Bemerkung brachte mir die Ehre, zum Berichterstatter ernannt zu werden. Numerische Data schienen mir unentbehrlich. Ich ließ sie fordern; diejenigen, welche ich selbst besaß, waren von mir bereits zur Abfassung eines ziemlich langen Aufsatzes über den Wärmezustand der Erdkugel *), worin ich eine Anzahl Thatsachen, und die daraus hergeleiteten Folgerungen einander gegenüber in ihr wahres Licht gestellt hatte, benutzt. Dies war vielleicht ein Schritt von einigem Interesse, aber keineswegs die definitive Lösung des Problems. Diese Lösung konnte durch einige neue Angaben gewonnen werden. Auf meine

*) Vergl. Bd. 8. S. 150 ff. der sämmtlichen Werke.

Bitte stellte die Commission ein desfallsiges Gesuch; die Fragen waren klar und bestimmt, die Präfecten und die landwirthschaftlichen Vereine, denen sie zugesandt werden sollten, würden durch eine bloße Zahl, durch Ja oder Nein haben antworten können.

Nachdem einige Monate verflossen waren, ohne daß uns etwas zugestellt worden, bat ich den Secretär der Commission, Herrn Lanyer, sich nach der Zahl und dem Inhalte der eingegangenen Antworten zu erkundigen; es war noch Nichts eingegangen. Nach einiger Zeit wiederholten wir den Schritt, erzielten aber kein besseres Resultat.

Ich muß sagen, das Stillschweigen so vieler Präfecten und gelehrter Gesellschaften bei Gelegenheit eines Problems, dessen Wichtigkeit Jedermann anerkannte, setzte uns ins äußerste Erstaunen. Wir beschlossen also der Sache auf den Grund zu gehen, und was fanden wir? Unser Programm war im Kasten wohl verpackt liegen geblieben; Niemand hatte darauf geantwortet, da Niemand es empfangen.

Die Zeit, für welche die Commission ernannt war, näherte sich ihrem Ende; sie mußte einen Bericht anfertigen, wie er auch sein mochte. Ich wollte als letzten Versuch die Documente, welche man nicht erhalten oder richtiger gesagt, nicht gefordert hatte, durch die Acten einer amtlichen Untersuchung, welche bis zur Zeit der Restauration zurückging, ersetzen. Diese Acten forderte ich durch Vermittelung des Herrn Lanyer. Er hatte die Güte, zum Minister des Handels und zum Minister des Innern zu gehen. Die Chefs der Büreaux, die Vorsteher der Abtheilungen, die Herren Generalsecretäre wurden in Bewegung gesetzt, und doch fand man von diesen Documenten, an deren Last ein Mensch zu tragen gehabt haben würde, keine Spur. Ich gestehe, daß ich meine Nachspürungen nicht weiter getrieben habe, daß ich nicht glaubte meine Nachforschungen bis zu den Käsehändlern fortsetzen zu müssen. Vielleicht hätte man dort endlich etwas entdeckt; ich habe mich aber mit den Schritten begnügt, zu denen die Umstände berechtigen konnten.

Wie Sie sehen, so habe ich alle Documente, welche die Wissenschaft besaß, geprüft und die Resultate veröffentlicht. Wenn Herr Jaubert meinen Aufsatz nicht gehabt hat, so werde ich ihn um die

Erlaubniß bitten, ihm denselben zustellen zu dürfen Es blieben mir Zweifel; um sie aufzuklären, fordere ich neue Belehrungen; mein Programm bleibt in den Pulten der Ministerien liegen. Ich dringe wenigstens auf Auslieferung der alten Actenstücke; sie waren verschwunden; es fand sich keine Spur von ihnen, weder auf dem Ministerium des Handels, noch auf dem des Innern. Nach dieser Auseinandersetzung dürfte die Kammer im Stande sein, mit ihrem Tadel diejenigen zu treffen, welche ihn verdient haben.

Herr Jaubert erinnert daran, daß er zwei Berichte verfaßt habe; diese Berichte, daran zweifle ich nicht, sind vom administrativen und statistischen Standpunkte aus vortrefflich; was aber den wissenschaftlichen Theil anbelangt, so möge unser ehrenwerther College mir erlauben zu sagen, daß ich durchaus Nichts gefunden habe, was geeignet wäre, auch den nachgiebigsten Verstand zu überzeugen.

Herr Jaubert will nicht, daß man die Wälder der Gebirge fälle; was aber die Abholzung der Ebenen anlangt, so legt er auf dieselbe kein Gewicht. Ich glaube, daß in diesem letzteren Punkte Herr Jaubert sich im Irrthum befindet. Die Frage ist von den geschicktesten Meteorologen erörtert worden; fast alle glauben an einen beträchtlichen klimatologischen Einfluß der in den Ebenen gelegenen Wälder.

Wenn hier der Ort wäre, so könnte ich die alten Culturen Großbritanniens, der Picardie, der Normandie, über welche unser ehrenwerther College Prévost mir die interessantesten Daten geliefert hat, anführen.

Herr Jaubert hat in Bezug auf das Ausroden der Wälder eine Theorie aufgestellt, die ihm unbestreitbar erscheint und, wie er sagt, von aller Welt angenommen ist. Ich bitte ihn, mich von dieser aller Welt, von der er redet, auszunehmen; ich meinerseits kann nicht an eine Theorie glauben, in welcher die Wirkung der Bäume mit der Wirkung der Destillirkolben verglichen wird. Vielleicht wird Herr Jaubert selbst sich meinen Bedenken nicht verschließen, wenn ich ihn in einige der Gegenden Frankreichs versetze, die am meisten entwaldet sind, z. B. in das Departement des Ardèche und das alte Vivarais. Er wird da finden, daß die Regen um so reichlicher geworden sind,

je mehr das Niederschlagen der Wälder vorwärts geschritten ist. Hier läßt sich die Frage, was auch Herr Jaubert dagegen sagen möge, durch Zahlen entscheiden, weil wir die jährlich von Flaugergues gemachten und von 1778 bis 1817 nach Perioden von zehn Jahren zusammengestellten Beobachtungen besitzen *).

Diese Zahlen werden aller Welt beweisen, daß man in Betracht des jährlichen Regens „ohne Schaden" die von Herrn Grafen Jaubert erfundenen Destillirkolben beseitigen kann.

Bezüglich gewisser anderer Seiten der Frage war ich und bin ich noch im Zweifel. Man muß vollenden, was die Commission angefangen hat; man muß den Departements die kostbaren Documente, welche ihre Archive einschließen, entreißen, und bald wird jede Dunkelheit verschwunden sein.

Sie wollen beachten, meine Herren, daß ich über alles, was zweifelhaft war, in Zweifel geblieben bin. Die Herren Jaubert und Anisson sind kühner gewesen; es stehe ihnen frei. Ich wünsche, daß man begreifen möge, daß meine Schüchternheit nicht etwa zufällig, sondern die unvermeidliche Folge von der Beschaffenheit meiner Studien ist. Ich füge nur noch ein Wort hinzu und meine Ansicht wird vollkommen klar sein. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wandte sich ein Hofmann an einen meiner Vorgänger im Amte des beständigen Secretärs und fragte ihn mit der unverschämten Neugierde, welche damals Mode war: Was sind die Sonnenflecken? Ich weiß es nicht, erwidert Mairan. — Was bedeuten die Streifen des Jupiter? — Ich weiß es nicht. — Was hat es mit dem Zodiacallicht für eine Bewandtniß? — Ich weiß es nicht. — Aber mein Herr, was nützt es dann, Akademiker zu sein? — Um am geeigneten Orte zu sagen, ich weiß es nicht.

[Die Discussion über den Antrag Anisson-Duperron's wurde von der Kammer von Neuem vertagt.]

*) S. oben S. 358.

VII.

Ueber die Vertheilung des Regens nach den Jahreszeiten in Paris.

Nimmt man blos auf die in Paris von 1818 bis 1853 auf dem platten Dache der Sternwarte gesammelten Regenmengen Rücksicht, und vertheilt sie nach den Jahreszeiten, so erhält man eine interessante Tabelle. Man hat hier aber, ebenso wie bei den Temperaturen, unter meteorologischem Winter den Monat December des vorhergehenden Jahres, und die Monate Januar und Februar des laufenden Jahres, unter Frühling die Monate März, April, Mai, unter Sommer die Monate Juni, Juli, August, und endlich unter Herbst die Monate September, October und November zu verstehen. Das so betrachtete meteorologische Jahr fängt mit dem 1. December an, und endigt am folgenden 30. November; diese Bemerkung wird erklären, warum die Ziffern der letzten Spalte der folgenden Tabelle nicht mit denen übereinstimmen, die wir oben (S. 348) für die bürgerlichen Jahre gegeben haben.

Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jährliche Regenmenge.
1818	140mm	177mm	64mm	101mm	482mm
1819	91	125	202	139	557
1820	121	124	92	92	429
1821	73	183	146	149	551
1822	82	67	160	141	450
1823	112	114	115	81	422
1824	122	153	135	191	601
1825	72	133	55	203	463
1826	108	79	95	115	397
1827	78	203	83	124	488
1828	160	185	208	68	621
1829	80	119	220	159	578
1830	23	179	199	127	528
1831	97	139	127	173	536
1832	89	112	119	134	457
1833	126	105	108	104	443
1834	166	82	209	42	499

Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jährliche Regenmenge.
1835	60mm	118mm	73mm	188mm	439mm
1836	85	116	160	213	574
1837	160	151	142	136	589
1838	63	104	142	190	499
1839	119	82	162	196	559
1840	110	45	85	213	453
1841	69	109	169	147	494
1842	112	69	65	153	399
1843	132	120	158	139	549
1844	92	104	179	183	548
1845	91	188	163	157	609
1846	150	141	133	156	580
1847	120	76	166	79	451
1848	95	164	212	97	568
1849	99	142	183	170	594
1850	112	119	209	123	563
1851	94	165	121	114	494
1852	88	122	151	202	563
1853	126	133	146	84	489
Mittel	100	125	145	135	505

Die Verhältnisse zwischen den Regenmengen der verschiedenen Jahreszeiten sind also in Paris für diese Periode von 36 Jahren:

Winter	19,8
Frühling	24,7
Sommer	28,7
Herbst	26,8
Ganzes Jahr	100,0

Wir finden also im Sommer einen merklichen Ueberschuß an Regen über den in den anderen Jahreszeiten fallenden.

Die Zusammenstellung der im Hofe der Sternwarte gefallenen Regenmengen führt zu denselben Resultaten.

VIII.

Vertheilung des Regens nach den verschiedenen Jahreszeiten in Europa.

Aus den ausführlichen Tabellen der vorhergehenden Kapitel hat sich ergeben, daß die jährlichen Regenmengen an einem und demselben Orte, z. B. in Paris, von einer Zeit zur anderen vom Einfachen bis zum Doppelten variiren können. Es geht daraus hervor, daß man einer ziemlich beträchtlichen Anzahl von Jahren bedarf, um einen Mittelwerth zu erhalten, welcher das Phänomen des Regens an einem gegebenen Orte in genügend angenäherter Weise darstellt. Die Vergleichungen zwischen den verschiedenen Theilen eines und desselben Landes indeß könnten sich auf eine geringe Anzahl von Jahren erstrecken, wofern die Beobachtungen daselbst gleichzeitig gemacht wären. Aber es scheint, wenigstens für jetzt, unmöglich, viele gleichzeitig angestellte Beobachtungen zu sammeln.

Diese Bemerkungen führen mich zu der Annahme, daß man in einer vergleichenden Tabelle, die eines Platzes in der Wissenschaft würdig sein soll, nicht Beobachtungen mit einander vergleichen darf, die sich nicht wenigstens auf zehn Jahre erstrecken; diese Zahl bringt erst zum Theil die zufälligen Einflüsse zum Verschwinden und würde das wahre Mittel jedes Ortes keinesfalls mit größerer Annäherung, als auf das Zehntel des Resultates geben. Man vermag demnach bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft nicht zu sagen, ob nicht noch unbekannte Einflüsse von einer Zeit zur anderen die mittlere jährliche Regenmenge verändern können, vorzüglich in dem Falle, wenn sich die Störung in einem kleineren Verhältnisse als 10 zu 100 der durch zehnjährige Beobachtungsreihen festgestellten Resultate zeigen sollte.

Die Jahreszeiten müssen in der folgenden Tabelle meteorologisch und nicht astronomisch verstanden werden.

I. Frankreich.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Mittlere Regenmenge im Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahr.
Lille	25m	50° 39' N.	0° 44' O.	12	136mm	134mm	220mm	195mm	685mm
Cambrai	54	50 11	0 54	17	64	100	157	135	456
Rouen	39	49 26	1 15	10	216	195	233	220	864
Metz	182	49 7	3 50	40	144	161	191	193	689
Montmorency	143	49 0	0 2 W.	15	111	154	228	198	691
Görsdorff (Unter-Rhein)	228	48 57	2 26 O.	14	210	218	267	213	908
Châlons-sur-Marne	82	48 57	2 1	43	145	138	157	155	595
Paris (Hof des Observat.)	65	48 50	0 0	36	116	141	172	135	564
Strasburg	144	48 35	5 25	26	109	152	246	174	681
Brest	40	48 24	6 50 W.	31	295	213	171	298	977
Denainvilliers (Loiret)	120	48 10	0 4	31	105	99	153	124	481
Mühlhausen	229	47 49	5 0 O.	11	146	191	220	197	754
Pouilly (Côte d'Or)	—	—	—	20	186	180	191	236	793
Montbard (Côte d'Or)	215	47 38	0 59 W.	20	143	162	185	214	704
Dijon	246	47 19	2 42 O.	47	133	150	173	231	687
Nantes	40	47 13	3 53 W.	25	293	227	220	311	1051
Bourges	156	47 5	0 4 O.	19	93	93	162	169	517
Saint-Jean-de-Losne (Côte d'Or)	180	47 0	3 15	20	158	161	206	257	782
Poitiers	118	46 35	2 0 W.	41	147	134	125	175	581
St. Maurice-le-Girard	4	46 30	1 58	10	208	68	123	227	626
Berzé-la-Ville (bei Mâcon)	358	46 18	2 30 O.	19	165	207	240	233	845
Bourg	248	46 12	2 53	24	204	276	298	320	1098
La Rochelle	25	46 9	3 20 W.	50	175	132	126	223	656
Lyon	194	45 46	2 29 O.	17	130	187	228	235	780
Le Puy (obere Loire)	760	45 3	1 33	15	91	175	243	218	727
Bordeaux	18	44 50	2 55 W.	36	200	170	180	225	775
Joyeuse (Ardèche)	147	44 30	2 0 O.	25	284	303	209	522	1318
Viviers (Ardèche)	57	44 29	2 21	53	176	211	180	356	923
Rodez	630	44 21	0 14	10	258	298	182	275	1013
Orange	42	44 8	2 28	39	141	198	119	346	804
Alais	139	44 7	1 44	36	230	241	139	387	997
St. Saturnin	—	43 56	3 4	10	108	172	108	208	596

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Mittlere Regenmenge im Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Nimes . . .	47m	43°51′N.	2° 1′O.	18	144mm	164mm	87mm	268mm	663mm
Toulouse . .	198	43 37	0 52 W.	20	115	177	143	147	582
Montpellier .	30	43 37	1 32 O.	31	187	203	102	317	809
Sorèze . . .	500	43 19	0 13 W.	43	315	379	248	324	1266
Marseille . .	29	43 18	3 2 O.	31	128	117	52	212	509
Mittel	.	.	.	.	167,8	178,4	178,5	239,8	768,8

II. Britische Inseln.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Kinfauns-Castle . .	44m	56°24′N.	3°39′W.	11	160	155	158	165	638
Edinburg . .	88	55 57	3 31	17	148	126	169	179	622
Glasgow . .	—	55 52	6 36	18	135	96	160	154	545
Dumfries . .	—	55 0	6 0	16	230	171	239	286	926
Lancaster . .	—	54 3	5 8	20	264	162	285	296	1007
Manchester .	46	53 29	4 35	33	221	179	250	268	918
Liverpool . .	—	53 25	5 20	30	188	157	242	289	876
Dublin . . .	—	53 23	8 40	10	161	127	144	183	615
Chattsworth	—	53 20	4 1	16	163	140	196	203	702
London . . .	8	51 31	2 28	56	121	115	151	167	554
Hackney-Hill	—	51 30	2 20	10	133	150	143	190	616
Greenwich .	—	51 29	2 20	25	160	130	161	187	638
Mittel	.	.	.	.	173,7	142,3	191,5	213,9	721,4

III. Holland und Belgien.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Franecker . .	—	53°20′N.	3°12′O.	13	169	110	223	249	751
Helder . . .	—	53 0	2 25	14	129	119	175	228	651
Utrecht . . .	13m	52 5	2 47	10	181	141	201	209	732
Rotterdam .	—	51 55	2 9	14	207	166	87	250	710
Nimwegen .	—	51 51	3 32	10	124	120	196	152	592
Gent . . .	—	51 3	1 23	13	167	156	246	206	775
Mastricht . .	49	50 51	3 21	11	153	155	225	172	705
Brüssel . . .	59	50 51	2 1	17	166	150	207	192	715
Mittel	.	.	.	.	161,7	139,8	194,9	207,2	703,6

IV. Dänemark, Schweden und Norwegen.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Bergen . . .	—	60°24′N.	2°58′O.	10	597	400	472	781	2250
Lund	—	58 27	4 16	21	88	82	162	157	489
Kopenhagen	0	55 41	10 14	17	89	72	176	131	468
Mittel	.	.	.	.	258,0	184,6	270,0	356,4	1069,0

V. Deutschland.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Mittlere Regenmenge im Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Sagan . .	119m	51° 40′ N.	12° 59′ O.	12	90mm	79mm	158mm	101mm	428mm
Coblenz .	80	50 22	5 16	11	91	135	197	130	553
Mannheim	91	49 29	6 8	12	104	138	185	145	572
Stuttgart	247	48 46	6 50	10	129	127	215	171	642
Tübingen	331	48 31	6 43	10	95	138	258	156	647
Mittel	.	.	.	. . .	101,8	123,4	202,6	129,0	556,8

VI. Italien und die Schweiz.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Orbe . .	—	46° 40′ N.	4° 10′ O.	11	163	151	300	249	863
Genf . .	407m	46 12	3 49	30	154	160	219	225	758
Udine . .	109	46 4	10 54	16	341	378	482	501	1702
Triest . .	87	45 39	11 26	12	251	230	254	332	1067
Vicenza .	—	45 33	9 13	17	235	244	261	366	1106
Mailand .	147	45 28	6 51	68	205	230	233	298	966
Verona .	65	45 26	8 39	36	172	212	271	295	950
Camajore	—	43 55	8 0	40	387	298	193	500	1378
Florenz .	64	43 47	8 55	19	245	225	135	310	915
Pisa . . .	—	43 43	8 4	12	267	244	154	580	1245
Siena . .	—	43 19	9 0	10	197	254	180	318	949
Rom . . .	29	41 54	10 7	40	236	185	86	277	784
Neapel . .	156	40 51	11 55	14	227	184	75	267	753
Palermo .	54	38 7	11 2	31	224	139	33	206	602
Nicolosi .	705	37 35	12 46	27	279	199	15	215	708
Mittel	.	.	.	. . .	238,8	222,2	192,7	329,3	983,0

VII. Spanien.

Ort.	Höhe.	Breite.	Länge.	Anzahl d. Beobachtungsjahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
Gibraltar	—	36° 6′ N.	7° 41′ W.	25	318	165	25	216	724

Stellt man die vorstehenden Zahlen zusammen, so findet man, daß die Regen sich in den verschiedenen Theilen Europas auf folgende Weise nach den Jahreszeiten vertheilen, wenn man 100 als jährliche Regenmenge annimmt:

	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.
Frankreich	21,8	23,2	26,3	28,7
England	23,2	19,6	26,7	30,5
Holland und Belgien	22,7	19,9	27,7	29,7
Dänemark, Schweden u. Norwegen	24,1	17,3	25,3	33,3
Deutschland	19,3	21,2	33,9	25,6
Italien und die Schweiz . . .	24,3	22,6	19,6	33,5
Mittel für ganz Europa . .	22,6	20,4	26,6	30,4

Nach dieser Tabelle, in welcher die Wirkungen localer Umstände durch eine genügend große Anzahl von Beobachtungen zum Verschwinden gebracht worden sind, sieht man, daß in Europa die Regen des Sommers und des Herbstes in starkem Verhältnisse die Regen des Winters und des Frühjahrs übertreffen. Die Vertheilung der regnichten Tage scheint dagegen im umgekehrten Sinne stattzufinden; es gibt überall in Europa mehr Regentage im Winter als im Sommer.

Was die Verhältnisse zwischen den Regen des Sommers und des Herbstes betrifft, die sich, wie die vorstehenden Zahlen zeigen, von einer Gegend zur andern ändern, so muß ich bemerken, daß mein gelehrter College de Gasparin zuerst in einer 1828 in der genfer Bibliothèque universelle veröffentlichten Abhandlung das Vorwiegen der Herbstregen vor den Sommerregen für die an den Küsten des Mittelmeeres und im Westen des Continents gelegenen Länder, bis zur Höhe von England, klar dargelegt hat; im Norden und Osten dieses Streifens fällt das Maximum des Regens in den Sommer. „So befinden sich, fügt der berühmte Landwirth hinzu, in der Region mit Herbstregen, ganz England, die Westküsten des Continents bis zur Normandie, das südliche Frankreich, Italien, Griechenland, Kleinasien, Syrien, Aegypten, die Barbarei und Madeira. Die Region mit Sommerregen umfaßt das nördliche Frankreich, Deutschland, die Küsten des Oceans von der Höhe von England an, indem die Lage dieser Insel zwischen der Richtung der regenbringenden Winde und den Niederlanden diese letzteren in continentale Länder verwandelt. Man sieht hieraus, daß alle Gegenden, die nördlich von dem Centralplateau liegen, das in Europa sich von den Alpen gegen das Karpathengebirge hin erstreckt, wobei das Donauthal unterhalb Wien südlich gelassen wird, eine von jener ersten ganz unterschiedene Region bilden.“

Unter sonst gleichen Umständen fällt mehr Regen in den Bergen als in den Ebenen; so beträgt z. B. die jährliche Regenmenge längs des adriatischen Meeres ungefähr 700 Millimeter, während sie in den Bergen von Friaul bei Feltre, Toluezzo und in der Carfagnana oft 2700 Millimeter übersteigt. So fällt zu Glasgow in dem Observatorium von Macfarlane jährlich nur 545 Millimeter Wasser; zu Corbeth, $2^1/_2$ geogr. Meilen nordwestlich von Glasgow und 125 Meter

welche mit einer gewöhnlichen amtlichen Untersuchung verbunden sind, nicht eintreten; denn bei einer gewöhnlichen amtlichen Erhebung fordert man Personen vor, welche kommen oder auch nicht kommen, während es sich hier blos um das Zusammenstellen wissenschaftlicher Documente handeln wird.

Der Herr Graf Jaubert äußerte, daß er mit Bedauern sähe, daß die Kammer die Prüfung einer legislativen Frage der Akademie der Wissenschaften übertrüge. Von dieser Körperschaft habe ich nicht geredet. Nach der Art und Weise, wie der Herr Graf in Bezug auf seine Person davon gesprochen hat, würde ich vermuthen, daß er fürchtet, nicht Mitglied der Commission zu werden. Ich meinerseits erkläre, daß ich, wenn ich zur Theilnahme an derselben berufen werden sollte, dringend bitten müßte, Herrn Graf Jaubert ebenfalls zum Mitgliede der Commission zu wählen; denn er würde dann sehen, daß die gegenwärtige Commission der Kammer, von welcher er sagte, daß sie Nichts erfunden habe, die Hauptfrage, von deren Beantwortung die Entscheidung über das Problem des Ausrodens der Wälder abhängt, nicht geprüft hat.

[Die von Arago unterstützte Vertagung ward von der Kammer angenommen; die Discussion über den Antrag Anisson-Duperron's wurde dann in der Sitzung vom Sonnabend und Montag, 3. und 5 März 1838 wieder aufgenommen. In der zweiten Sitzung sprach Arago Folgendes:]

Meine Herren! Als am Sonnabend Herr Jaubert Ihnen über die Arbeiten einer Commission, zu welcher er sowohl als ich als Mitglieder zu gehören die Ehre hatten, Bericht erstattete, war ich nicht anwesend. Unser sehr achtbarer College hat mir in dieser Commission eine Rolle zuertheilt, die ich weder annehmen kann, noch darf. Daher bitte ich die Kammer um die Erlaubniß, ihr genau, vollständig und rückhaltslos erzählen zu dürfen, wie die Dinge zugegangen sind; dann wird Jedermann begreifen, daß, wenn die in gewisser Weise auf Ihren Antrieb ernannte Commission die ihr überwiesene Arbeit nicht vollendet hat, dies keineswegs ihre Schuld ist. Jeder wird sehen, daß die Nachlässigkeit der Regierung Alles hat scheitern lassen.

Herr Anisson-Duperron stellte vor zwei Jahren einen im Wesen,

sind die mittleren Zahlen, welche dieser gelehrte Meteorologe erhalten hat:

Monat	Regenmenge in Millimetern			Angabe, wie oft es geregnet hat	
	bei Tage.	bei Nacht.	Gesammtmenge.	bei Tage.	bei Nacht.
Januar . . .	35,65	51,26	86,91	5,5	6,5
Februar . . .	26,01	35,38	61,39	4,5	4,9
März	25,75	35,52	61,27	4,3	3,4
April	39,78	44,53	84,31	5,7	4,7
Mai	48,70	41,46	90,16	6,2	4,5
Juni	22,62	22,81	45,43	4,7	3,1
Juli	31,06	21,16	52,22	4,0	2,4
August . . .	20,96	23,08	44,04	2,6	2,1
September . .	71,60	60,75	132,35	5,0	4,3
October . . .	68,38	72,07	140,45	6,4	6,6
November . . .	54,10	57,34	111,44	6,0	6,4
December . . .	31,60	49,50	81,10	6,5	6,3
Ganzes Jahr .	476,25	514,92	991,07	60,5	55,1

In der Umgegend von Marmato (Al Rodeo), nahe unter dem Aequator, hat Boussingault drei Monate lang den bei Nacht und den bei Tage fallenden Regen gesondert aufgefangen und folgende Resultate erhalten:

Jahr 1817.	Bei Tage in Millimetern.	Bei Nacht in Millimetern.	Gesammtmenge des Regens in Millim.
October	34	151	185
November	18	208	226
December	2	159	161

Man sieht, daß unter dem Aequator ebenfalls eine größere Regenmenge bei Nacht fällt, als bei Tage.

Die zu Versailles von Haeghens und Bérigny angestellten meteorologischen Beobachtungen geben in Bezug auf vorliegende Frage dasselbe Resultat wie die von Alais und Marmato; folgendes ist eine Uebersicht derselben:

Jahr.	Regenmenge in Millimetern			Anzahl der Regen- und Schneetage.
	bei Tage.	bei Nacht.	Gesammtmenge.	
1847	278,86	280,36	559,22	97
1848	245,12	366,76	611,88	136
1849	280,80	278,74	559,54	125
1850	236,37	317,24	553,61	111
1851	—	—	437,73	102
1852	321,71	306,49	628,20	110
1853	—	—	522,89	126
1854	—	—	620,00	127
1855	216,59	248.81	465,40	122
1856	310,6?	326,65	637,27	208
Mittel	270,01	303,58	559,57	126

Im Jahre 1827 äußerte ich in den Annales de chimie et de physique: „Es ist ein sehr allgemeiner Glaube, daß es in Versailles mehr regne, als in Paris, obgleich beide Städte so nahe bei einander liegen. Bevor man jedoch untersucht, ob die Ursachen, denen man allgemein diese Differenz zugeschrieben hat, zulässig sind, muß meines Erachtens erst ermittelt werden, ob dieselbe überhaupt existirt." Ich konnte damals nur folgende zwei Zahlen geben, die ich Demonferrand verdankte:

1825	576,5mm
1826	461,5

Im Jahre 1827 schloß ich, daß man sich getäuscht habe. Durch Vergleichung der obigen Zahlen mit den auf den Seiten 348, 356, 378 und 380 gegebenen wird man erkennen, daß man in der That sich im Irrthume befunden hatte. Es ist jedoch zu bemerken, daß der Regenmesser im Hofe des pariser Observatoriums nur 65 Meter über dem Meeresniveau liegt, während der Apparat in Versailles ungefähr 140 Meter über demselben aufgestellt ist.

Die vorstehenden Resultate stehen mit der gewöhnlichen Ansicht im Widerspruche; aber dieser Widerspruch erklärt sich, wenn man darauf achtet, daß man gewöhnlich nicht auf die Menge des Regens achtet, sondern blos die Anzahl, wie oft es regnet, in Betracht zieht. Nun aber geht in der That aus den für Alais gegebenen Zahlen her-

vor, daß es bei Tage häufiger als bei Nacht regnet, obgleich die Regenmenge bei Nacht größer ist als bei Tage.

XI.

Regen in den Tropen.

Jedermann weiß, daß in der Nähe des Aequators eine größere Menge Regen fällt, als in unseren Klimaten; der absolute Werth der tropischen Regen war jedoch bis jetzt nicht genau bekannt. Es würde irrig sein zu glauben, daß ein einziger Jahrgang von Beobachtungen in den Aequinoctialgegenden zur Bestimmung der mittleren Regenmenge ausreiche. Da die Differenzen zwischen den verschiedenen Jahren verhältnißmäßig nicht weniger groß sind, als in Europa, so kann man zu einer genauen Bestimmung nur durch das Zusammenfassen einer gewissen Anzahl von partiellen Resultaten, wie wir dies für Paris gethan haben, gelangen.

Es folgen hier vierzehn Jahrgänge derartiger zu Bombay unter 18° 56′ nördl. Breite und 70° 34′ östl. Länge angestellter Beobachtungen, die mir alles Vertrauen zu verdienen scheinen:

Jahr.	Millimeter.
1803	2290
1804	2920
1817	2630
1818	2060
1819	1960
1820	1960
1821	2110
1822	2860
1823	1551
1824	872
1825	1835
1826	4977
1827	2058
1828	3098
Mittel	2370

Man möge sich zur Vergleichung erinnern, daß in Paris die jährliche mittlere Regenmenge 564 Millimeter beträgt (S. 380).

In Bombay fällt fast aller Regen im Juni, Juli, August und September. Im Monat October sammelt man zuweilen 80 bis 100 Millimeter; während des übrigen Jahres fallen kaum 20 Millimeter.

An einem einzigen Tage (24. Juli 1819) fielen in Bombay 160 Millimeter, also ungefähr ein Drittel des mittleren jährlichen Regens in Paris.

Vom 20. October bis 20. November 1817 sammelte man auf Grenada 430 Millimeter Regenwasser, also fast ebensoviel, als in Paris während des ganzen Jahres fällt.

Folgendes sind die von Boussingault mitgetheilten Beobachtungen, die gleichfalls alle Aufmerksamkeit verdienen. In 5° 27′ nördl. Br. und 78° westl. L. von Paris in einer Höhe von 1426 Meter über dem Meere haben die Bergbeamten in Marmato gefunden:

	1833	1834
Januar	81mm	18mm
Februar	122	54
März	221	55
April	102	179
Mai	279	224
Juni	236	334
Juli	0	78
August	0	25
September	51	132
October	94	257
November	333	178
December	25	178
Gesammtmenge	1544	1712

Boussingault ist der Ansicht, daß unter den Tropen viele Thatsachen zu beweisen scheinen, daß die Urbarmachungen die Regenmenge vermindern. „So findet man, sagt er, in dem Thale des Cauca regelmäßig, daß ein Landstrich, dessen Boden und mittlere Temperatur für eine Kultur des Cacaobaums geeignet ist, dessenungeachtet kein günstiges Resultat gibt, wenn er sehr nahe an Wäldern liegt. Hat man später diese Wälder urbar gemacht und sie in mit Yuka, Zuckerrohr und Mais bestellte Felder verwandelt, so gedeiht der Cacao in

merkwürdiger Weise. Folgendes Factum ist mir von Sebastian Marisausena, einem Einwohner von Cartago, mitgetheilt worden. Nachdem er den Titel eines Capitan poblador erhalten hatte, um in der Balsa, am Fuße der Kette des Quindiu, ein Dorf zu gründen, fing er damit an, eine sehr große Cacaopflanzung (cacagual) anzulegen. Während der zehn ersten Jahre waren die Ernten fast Null, da die Regen zu häufig waren. Die Hacienda fing erst an, einen Ertrag zu liefern, als die Bewohner der Balsa zahlreich genug waren, um der Urbarmachung eine beträchtliche Ausdehnung geben zu können; dann erst konnte die Sonne den Cacao zur Reife bringen. Gegen das Jahr 1816 veranlaßten politische Umstände den größeren Theil der Einwohner auszuwandern; es blieben nur noch die Neger der Hacienda zurück. Sechs Jahre nachher waren die umliegenden Felder schon wieder zu Wäldern geworden; die Cacaoernte verringerte sich mehr und mehr; endlich als ich im Jahre 1827 durch die Balsa kam, hatte man schon seit drei Jahren keinen Cacao mehr geerntet."

Ungeachtet der Größe der Zahlen, die ich zuvor für die tropischen Regen angegeben habe, muß ich noch einige andere, die sehr groß erscheinen werden, sowohl für die nördliche, als auch für die südliche Halbkugel anführen.

In St. Denis auf der Insel Bourbon unter 20° 52′ südl. Br. und 53° 10′ östl. L. beträgt die mittlere jährliche Regenmenge 1700 Millimeter. Es folgen hier die viel beträchtlicheren Zahlen, die man 4 Meilen von St. Denis, in St. Benoît beobachtet hat:

	Regenmenge in Millimetern im				
Jahr.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	ganzen Jahre.
1843 . .	1153,5	1448,9	283,6	218,0	3104,0
1844 . .	2124,5	1364,1	539,8	639,4	4667,8
1845 . .	2616,3	1575,4	516,1	274,9	4982,7
1846 . .	1411,4	1000,2	1025,9	305,0	3742,5
Mittel	1826,4	1347,1	591,4	359,3	4124,2

Zu St. Joseph auf derselben Insel hat man gemessen:

Im Jahre 1847	2424,2mm
„ „ 1848	1539,7

Im Jahre 1849	2056,4mm
„ „ 1850	2534,4

In Cayenne unter 4° 56′ nördl. Br. und 54° 39′ westl. L. haben sechsjährige Beobachtungen von 1847 bis 1853 im Mittel ergeben:

Frühling	1123,8mm
Sommer	1652,1
Herbst	609,0
Winter	128,5
Gesammtmenge . . .	3513,4

Die auf den Antillen von dem Artillerieofficier und ehemaligen Zögling der polytechnischen Schule, Courlet de Brégille, angestellten Beobachtungen führen zu nicht weniger interessanten Resultaten.

Die Regenmenge in Basse-Terre auf Guadeloupe (unter 15° 59′ nördl. Br. und 66° 4′ westl. L.) ist gefunden worden:

August 1827	180mm
September	370
October	190
November	150
December	220
Januar 1828	478
Februar	245
März	54
April	117
Mai	290
Juni	423
Juli	514
Gesammtmenge für ein Jahr . .	3231

In der Niederlassung am Matouba auf derselben Insel hat man gemessen:

August 1827 (vom 9. Aug. bis 1. Sept.)	541mm
September	451
October	575
November	543
December	460
Januar 1828	1004
Februar	710

März 1828	259mm
April	334
Mai	841
Juni	613
Juli (und die 9 ersten Tage des August)	1094
Gesammtmenge für ein Jahr . .	7425

So kann sich unter demselben Himmelsstriche an zwei von einander wenig entfernten Orten die Regenmenge von den einfachen aufs Doppelte steigern.

Basse-Terre liegt, wie schon sein Name sagt, fast im Niveau des Meeres; der Matouba dagegen ist ziemlich hoch. Basse-Terre liegt am Ufer des Meeres, die benachbarte Gegend zeigt wenige Erhöhungen; der im Innern des Landes gelegene Matouba berührt fast die mit Urwäldern bedeckten Berge. In wie weit hat die Lage des Matouba im Innern, seine Höhe, die Nachbarschaft der Wälder auf die außerordentliche Regenmenge, die auf dieser Station niederfällt, Einfluß? Ich will nicht versuchen, diese Fragen zu lösen; ihre Wichtigkeit wird jedoch Niemand verkennen.

Nach der mir von Brégille mitgetheilten Zahl und nach allen mir bekannt gewordenen Resultaten ist der Matouba unter allen Punkten der Erde, von denen meteorologische Beobachtungen vorliegen, derjenige, an welchem der meiste Regen fällt.

XII.

Ueber den Regen in Aegypten.

Es ist die gewöhnliche Ansicht, daß ehemals der Regen in Cairo und in Oberägypten fast unbekannt gewesen. Als nun der Herzog von Ragusa in Cairo 30 oder 40 Regentage beobachtet hatte, so glaubte er im Jahre 1836 daraus schließen zu können, daß die im Nilthale angelegten Anpflanzungen eine vollständige Veränderung des Klimas von Oberägypten herbeigeführt hätten. Aber dieser Schluß widerspricht den Thatsachen; es regnete in der That auch zu anderen Zeiten in Aegypten. Die folgenden Anführungen, lassen in dieser Hinsicht keinen Zweifel übrig.

So steht in der Beschreibung Aegyptens von de Maillet: „Ich habe es in den Jahren 1692, 1693 und 1694, fünf oder sechs Abende, vom November bis zum April, jedes Mal eine viertel- oder eine halbe Stunde lang regnen sehen.“

Ferner erwähnt Niebuhr (1. Bd. S. 497), daß in Cairo während der Nacht vom 13. zum 14. November 1761 ein sehr starker Regen fiel;

daß im December 1761

ein starker Regen fiel	am 3.
ein schwacher Regen um Mittag . . .	am 7.
ein schwacher Regen	am 21.
ein Regen von 2 Stunden am Morgen, ein ununterbrochener sechsstündiger Regen am Abend	am 22.
ein sehr starker Regen	am 27.
ein ziemlich starker Regen am Abend . .	am 28.
ein äußerst starker Regen von 10 Minuten Dauer	am 31.

Im Januar 1762

regnete es von sehr frühem Morgen bis um 10 Uhr	am 1.
trat ein starker Regen ein	am 7.
ein schwacher Regen	am 8.

Im Februar

Regen	am 1.
Regen	am 6.

Ferner finde ich bei Niebuhr, daß in den Gebirgen von Yemen von Mitte Juni bis Ende September Regen fällt, daß aber, selbst während der Regenzeit der Himmel selten 24 Stunden lang bedeckt bleibt. „Wir hatten, sagt Niebuhr, in der Landschaft Tehama oft ganze Tage, wo der Himmel rein war, während es fast täglich in den benachbarten Bergen regnete.“ In Maskat und den östlichen Gebirgen Arabiens ist der Regen von Niebuhr vom 21. November bis 18. Februar beobachtet worden.

Die Beobachtungen des Colonel Coutelle geben mir für Cairo im Jahre 1799 2 Regentage im Januar, 4 Regentage im April und 1 im Mai.

Pockocke (Bd. II.) berichtet, daß es an der Meeresküste vom November bis zum Mai oft stark regnet. „Um Cairo, sagt er, regnet es gewöhnlich nur in den Monaten December, Januar und Februar. Diese Regen sind sehr schwach, und dauern höchstens eine viertel oder eine halbe Stunde.“

Jomard hat in Oberägypten, zu Girgeh, einen sehr starken Regen beobachtet. Während sechs Monate des Jahres VII. (vom 18. November 1798 bis 20. Mai 1799) hat er in Cairo 17 Regentage, und während vier Monate des Jahres VIII. (vom 28. October 1799 bis 5. Februar 1800) 10 Regentage gezählt. Von diesen 27 Regen waren 5 sehr reichlich, zwei haben den ganzen Tag gedauert; an einem Tage hat es am Morgen und am Abend geregnet; ein anderer Regen war reichlich und hielt lange an; endlich haben drei dieser Regen in den Straßen von Cairo einen für Fußgänger unerträglichen Schmutz erzeugt. Am Ende des achtzehnten Jahrhunderts regnete es nach Jomard zu Cairo regelmäßig wenigstens an 15 bis 16 Tagen im Jahre und die Zahl der Monate mit Regen für vier auf einander folgende Jahre belief sich auf 8, nämlich:

	Zahl der Regentage.
October	1
November	3
December	1,5
Januar	3,5
Februar	1
März	1
April	5
Mai	4

Die im neunzehnten Jahrhundert ausgeführten Messungen der gefallenen Regenmenge geben als Mittel aus 10 Jahren:

Winter	16,5mm
Frühling	9,7
Sommer	0,0
Herbst	7,0
Ganzes Jahr	33,2

Diese Zahlen zeigen sicher an, daß Cairo einer der Orte der Erde ist, wo es am wenigsten regnet.

Da es in der Meteorologie gefährlich ist, sich blos auf Hörensagen zu verlassen, und durchaus gut beobachtete Thatsachen unentbehrlich sind, wenn alle Unsicherheiten verschwinden sollen, so wäre wohl zu wünschen, daß in Cairo oder Alexandrien Observatorien eingerichtet oder daß von den Kanzleien der Consulate in Aegypten meteorologische Tagebücher gehalten würden.

XIII.

Von fremdartigen Körpern begleitete Regen.

I. — Am 14. März 1813 nahmen die Einwohner von Gerace in Calabrien bei Ostwinde, der schon seit zwei Tagen wehte, eine dicke Wolke wahr, die vom Meere gegen das Innere des Landes hinzog. Um 2 Uhr Nachmittags legte sich der Wind; aber die Wolke bedeckte bereits die benachbarten Berge und fing an, die Sonne zu verdunkeln; ihre Farbe, zuerst blaßroth, wurde später feuerroth. Die Stadt wurde in eine solche Finsterniß versetzt, daß man gegen 4 Uhr im Innern der Häuser Licht anzünden mußte. Das sowohl durch die Dunkelheit als auch durch die Farbe der Wolke erschreckte Volk lief haufenweise in die Cathedrale, um dort öffentliche Gebete anzustellen. Die Dunkelheit vermehrte sich immer mehr und der ganze Himmel erschien in der Farbe des rothglühenden Eisens; der Donner fing an zu rollen und das Meer vermehrte trotz seiner Entfernung von fast 1½ Meile durch sein Brausen die Bestürzung. Dann fingen große Tropfen eines röthlichen Regens an zu fallen, welche die Einen für Blutstropfen, die Anderen für Feuertropfen ansahen. Endlich klärte sich bei Anbruch der Nacht der Himmel, der Donner hörte auf zu rollen und das Volk beruhigte sich wieder.

Ohne die Aufregung des Volkes und mit größeren oder geringeren Unterschieden zeigte sich dasselbe Phänomen eines rothen Staubregens nicht blos in den beiden Calabrien, sondern auch auf der entgegengesetzten Seite der Abruzzen.

Der gesammelte Staub besaß eine zimmtgelbe Farbe, zeigte einen

wenig hervortretenden erdigen Geschmack, fühlte sich fettig an, und war sehr fein, obgleich man mit der Loupe kleine harte Körper wahrnahm, die dem Pyroxen glichen und vielleicht von dem Boden herstammten, auf welchem man den Staub gesammelt hatte. Beim Erhitzen wurde derselbe braun, dann schwarz und endlich roth; nach dem Glühen bemerkte man selbst mit unbewaffnetem Auge eine Menge kleiner glänzender gelber Glimmerblättchen; er hatte dabei ein Zehntel seines Gewichtes verloren und brauste mit Säuren nicht mehr auf. Von den harten Theilen befreit betrug seine Dichtigkeit 2,07. Luigi Sementini hat ihn folgendermaßen zusammengesetzt gefunden:

Kieselerde	33,0
Thonerde	15,5
Kalkerde	11,5
Chromoxyd	1,0
Eisenoxd	14,5
Kohlensäure	9,0
Gelbe harzige Substanz	15,5
Summe	100,0

Die harzige Substanz konnte man trennen, indem man das Pulver mit Alkohol behandelte und diesen zur Trockne abdampfte.

II. — In der Nacht vom 27. zum 28. October 1814 hat in Cuneto, im Thale von Oneglia, Dr. Lavagna ein Herabfallen von Staub beobachtet, der an Farbe dem Ziegelmehl glich und Bäume, Rasen und Dächer der Häuser bedeckte. Am folgenden Tage trat ein sehr feiner Regen ein, der den löslicheren und weniger gefärbten Theil nach und nach mit fortnahm und den anderen Theil in den Vertiefungen der Baumblätter anhäufte, so daß er das Aussehen von Blutflecken erhielt. Dieser Staub war thonig und Dr. Lavagna nimmt an, daß er durch Südwinde herbeigeführt sei, die gerade während der Nacht, in welcher das Phänomen stattfand, wehten. Ist dies nicht ein Beispiel der vermeintlichen Blutregen, von so schlimmer Vorbedeutung im Alterthum?

III. — Am 2. November 1819 gegen 2^h 30^m Nachmittags fiel bei Westwinde, bedecktem Himmel, ruhigem und regnichtem Wetter

zu Blankenberghe während ungefähr einer Viertelstunde ein reichlicher Regen von dunkelrother Farbe, der dann nach und nach seine gewöhnliche Farbe wieder annahm und den ganzen Tag fortdauerte. Ein Theil dieses Regens wurde von den Chemikern Meyer und Stoop in Brügge der Analyse unterworfen; dieselben wiesen darin die wirklich äußerst merkwürdige Gegenwart von Kobaltchlorür nach.

IV. — Am 9. November 1819 fand sich die Stadt Montreal in Canada plötzlich in die tiefste Finsterniß versetzt und es fiel ein Regen schwarz wie Dinte in Menge herab. Martyn Plaine sammelte eine Flasche dieses Regenwassers und schickte sie an das Lyceum in New-York; die chemische Analyse zeigte, daß die einzige fremde Substanz, welche dieselbe enthielt, Ruß oder Kohle war. Man ist im Lande darüber einstimmig, daß diese Materien von den ungeheuren Bränden herkamen, die während der Trockenheit in den südlich vom Ohio gelegenen Wäldern ausgebrochen waren und daß der Wind sie bis nach Untercanada getragen hatte.

V. — Während der Nacht vom 16. November 1819 fiel zu Broughton (Nordamerika) eine große Menge eines schwarzen Pulvers, das sich auf dem Schnee, von dem die Erde bedeckt war, ausbreitete.

VI. — Ein Brief des französischen Consuls zu Fernambuco Lainé, datirt vom 1. November 1820, enthält folgende Stelle: „Im Anfange October fiel ein Regen von einer Art Seide, wovon viele Leute Proben gesammelt haben. Dieser Regen erstreckte sich 15 Meilen ins Land und fast eben so weit ins Meer hinaus. Ein hier angekommenes französisches Schiff war davon bedeckt. Dieses Phänomen, von dem man noch kein Beispiel gehabt hat, erregt großes Aufsehen im Lande."

Der Anblick der von Lainé gesandten Proben hat bei mir die Idee hervorgerufen, daß die in Fernambuco gesammelte Substanz eine Analogie haben könnte mit den seidenartigen Fäden, die in der Umgegend von Paris zu gewissen Jahreszeiten vom Winde nach allen Richtungen hin geführt werden.

VII. — Am 1. October 1829 hatte es in der südlich von Orleans gelegenen Wachsbleiche Germon's viel geregnet. Als der

Fabrikant seine Tafeln aufhob, bemerkte er, daß viele Flecken auf dem Wachse waren. Die Flecken zeigten eine gleichförmige Färbung, röthlich oder bräunlich, und fanden sich alle im Grunde kleiner auf der Oberfläche des Wachses gelegener Vertiefungen; es ist hiernach sehr wahrscheinlich, daß sie von etwas gefärbtem Wasser herrührten, das in den erwähnten Vertiefungen stehen geblieben war, und mehrere davon enthielten in der That noch Wasser, dessen Farbe von dem der Flecken sich nicht unterschied.

Am 2. desselben Monates wurden neue Planen mit Wachs auf die Wiese gelegt. In der Nacht gegen 2 Uhr Morgens regnete es bei fast ganz ruhigem Wetter. Am Morgen fand Germon sein Wachs abermals außerordentlich fleckig. Die Flecken waren zahlreicher, und traten stärker hervor, als am vorhergehenden Tage, besaßen aber dieselbe Farbe. Germon erfuhr, daß sein Nachbar Brehamel, eben so Baulu und der Baron Boidron, deren Etablissements im Norden der Stadt, mehr als eine halbe Meile vom Loiret lagen, und was noch staunenswerther erscheinen wird, daß sogar die Bleicher in Versailles alle dieses sonderbare Phänomen an demselben Tage bemerkten. Die färbende Substanz in Germon's Bleiche wurde durch bloßes Waschen mit kaltem Wasser von dem Wachse getrennt und von Fougeron der chemischen Analyse unterworfen; derselbe fand, daß sie aus Eisenoxyd, Kieselerde, Thonerde, Kalk und Kohlensäure bestand. Chrom und Nickel wurden vergeblich darin gesucht.

Fougeron hat sich die Frage vorgelegt, ob die färbende Substanz nicht von dem Staube der hohlen Felsen von Vierzon herrühren könnte, den ein Windwirbel in die hohen Regionen der Atmosphäre geführt hätte; aber, fügt er hinzu, wie hat sich dann das Phänomen zwei Tage hintereinander in so großen Entfernungen wiederholen können?

De Tristan hat in seinem meteorologischen Tagebuche gefunden, daß am 1. October bei Orleans auf der Erde ein aus Nordosten kommender Wind wehte, während ein oberer Wind dicke Nebel von Süden oder Südosten nach Norden führte. Am 2. kam der Wind aus Süden.

VIII. — Am 16. Mai 1830 fiel um 7 Uhr Abends in Siena (Toscana) und in der Umgegend ein Regen, der alle Gegenstände, welche er traf, rothfleckig machte. Dasselbe Phänomen wiederholte sich gegen Mitternacht. Seit dem 14. war das Wetter ruhig; aber in der Atmosphäre schwebte ein dichter und röthlicher Nebel.

Die farbige erdige Masse, welche man im botanischen Garten auf den Blättern vieler Pflanzen gesammelt hatte, wurde dem Professor der Naturgeschichte Giuli zur chemischen Analyse übergeben. Dieser Gelehrte hat darin eine organische vegetabilische Substanz, ferner kohlensaures Eisen, Mangan, kohlensauren Kalk, Thonerde und Kieselerde nachgewiesen.

IX. — Am 10. Mai 1836 hat Husty de la Jonquière in dem Thale von Aspe (Nieder-Pyrenäen) den Boden mit einer Schicht gelblichen Pulvers bedeckt gesehen, den wenig unterrichtete Leute für Schwefel hielten, der aber nichts weiter als Blüthenstaub der Tannen zweier benachbarter Wälder war, die in der Richtung, von welcher der Wind kam, lagen.

X. — Am 12. April 1839 hat ein Officier im Geniecorps, Rémond, in Philippeville (Provinz Constantine in Algerien) auf der Marmorplatte einer horizontalen Sonnenuhr ein Pulver gesammelt, welches gleichzeitig mit einem leichten Regen auf das Land gefallen war; dieser Regen wurde von den Soldaten Schmutz- oder Sandregen genannt. Es herrschte Nordnordostwind, während die Tage vorher beständig ein Wüstenwind (Sirocco nach der Benennung der Seeleute des mittelländischen Meeres, Chili nach der arabischen Bezeichnung) geweht hatte.

XI. — Ein Schlammregen ist am 17., 18. und 19. Februar 1841 bei ruhigem Wetter und Nebel in Genua und in der Umgegend, bis Zornosco, in der Nähe des Lago Maggiore, östlich von Bagnano, in der Conigniana, am Fuße der Apenninenkette gefallen. Dieses Regenwasser ließ nach Verlauf einiger Stunden einen rothen Staub zurück, welcher, wie Cannobio und Colla fanden, aus einem Gemenge von Talk, Quarz, kohlensaurem Kalk, Serpentinpulver, so wie aus bituminösen Substanzen und aus organischen, einige Ueberreste von

Samen verschiedener Pflanzen enthaltenden Stoffen bestand. Merkwürdig ist, daß an demselben Tage, am 17. Februar 1841, in Vernet (Ostpyrenäen) während eines Gewitterregens eine staubförmige, hell röthlichgelbe Substanz fiel. Der berühmte Mineralog Dufrénoy, der eine vom Commandanten Coubert gesammelte Probe dieser Substanz analysirt hat, erkannte sie als ein Gemenge von Quarz, Eisenoxyd, Kalk und Feldspath.

XII. — Während einer heftigen, von außerordentlichem Sinken des Barometers begleiteten Aufregung in der Atmosphäre fiel am Nachmittage des 27. October 1841 und am Morgen des 29. in Parma ein durch unfühlbaren Staub gefärbter Gewitterregen.

XIII. — In der Nacht vom 24. zum 25. März 1842 fiel fast im ganzen Peloponnes, in Phocis, in einem Theile Aetoliens, in Achaja, auf den Fluren von Patras, Vostilsa und Pares; auf der ganzen Fläche von Messenien, Laconien, Mantinea, Kynusia (Cynouzie), an den Küsten des Meerbusens von Saloniki, und in Argolis ein langsamer und schwacher, eine sehr feine röthliche erdige Masse mit sich führender Regen. Die Dächer der Häuser und die Blätter der Bäume waren mit dünnen Lagen eines feinen Schlammes bedeckt. Dr. Bouris hat der pariser Akademie der Wissenschaften eine in der Umgegend von Amphissa gesammelte Probe dieser Substanz übersandt. Unser College Dufrénoy unterwarf dieselbe einer chemischen Analyse, und fand darin:

Kohlensauren Kalk	24 Theile
Eisenoxydhydrat	31 „
Granitsand	45 „
Summe . . .	100 Theile.

Sie war also gerade so zusammengesetzt, wie es ein Gemenge aus staubförmigen Massen der Urgebirge und der kalkigen Gesteine, welche den Boden Griechenlands bilden, sein würde.

XIV. — Am 16. und 17. October 1846 ist an mehreren Orten ein mit erdigen Substanzen vermischter Regen gefallen, der auf den von ihm getroffenen Gegenständen röthliche Flecken zurück ließ. Nach

VIII. — Am 16. Mai 1830 fi . Fournet, Dupasquier,
(Toscana) und in der Umgend ei ammelten Beobachtungen hat
welche er traf, rothfleckig mach ch nach dem Staate New-York
sich gegen Mitternacht. Sei langt, ferner nach dem mittleren
in der Atmosphäre schweb Departements der Drôme, Isère,
Die farbige erdig Alpen am Mont Cenis überschritten,
den Blättern vieler r Italien verbreitet. Der von dem Regen
der Naturgeschich zeigte das Aussehen einer gelblichen Erde, und
Gelehrte hat Wasser, womit er angerührt wurde, eine rothe Farbe.
kohlensaure an verschiedenen Orten gesammelte Substanz hat fast überall die
Kieselerd eine Zusammensetzung dargeboten; sie enthielt Kieselerde, Thonerde,
Eisenoxyd, kohlensauren Kalk, kohlensaure Magnesia, organische,
Th Körperchen vegetabilischen Ursprungs und einige Infusorien.

Alle vorstehend berichteten Thatsachen zeigen, daß die gefärbten Regen bloß eine Mischung von meteorischem Wasser und von verschiedenem Staube sind, der von der Erde durch die Winde losgerissen und in der Atmosphäre weit fortgeführt wird. An einer anderen Stelle habe ich Beispiele von diesen Fortführen des Staubes auf große Entfernungen gegeben (Vergl. S. 252 bis 254 und 336).

XIV.

Ueber den rothen Schnee.

Da der vom Kapitän Roß in der Baffinsbai gesammelte rothe Schnee die Aufmerksamkeit der Physiker und Botaniker auf sich gezogen und ein sorgfältiges Studium derartiger Erscheinungen zur Folge gehabt hat, so wollen wir in diesem Kapitel die hauptsächlichsten Resultate, zu denen man gekommen ist, zusammenstellen.

Wir bemerken zuerst, daß die fragliche Erscheinung nicht so selten ist, wie die Officiere der englischen Expedition geglaubt haben. Saussure hat derselben bereits in seinem ausgezeichneten Werke Voyage dans les Alpes Erwähnung gethan: „Als ich, sagt dieser gelehrte Physiker, im Jahre 1760 zum ersten Male auf den Breven stieg, waren seine Abhänge an verschiedenen Orten mit Schnee bedeckt. Ich war sehr erstaunt, ihre Oberfläche stellenweise sehr stark roth gefärbt zu sehen.

ʽung war in der Mitte gewisser Räume, deren Centrum
ihre Ränder, oder an dem Zusammenstoßen verschiedener
ʼckter geneigter Ebenen am lebhaftesten. Als ich diesen
ʽte, sah ich, daß seine Farbe von einem feinen Pulver
beigemengt war, und nur zwei oder drei Zoll tief,
ʼhn eindrang. Dieses Pulver schien keineswegs
..o Berges herabgesunken oder geflossen zu sein, weil
..n getrennten und selbst von den Felsen entfernten Orten
..traf; es konnte auch nicht durch den Wind dahin getrieben sein, weil es nicht wie durch Windstöße ausgestreut erschien; man würde es für ein Product des Schnees selbst, für einen Rückstand bei seinem Schmelzen gehalten haben, der wie auf einem Siebe auf seiner Oberfläche liegen geblieben, während das gebildete Wasser infolge seines flüssigen Zustandes durch ihn hindurchgedrungen und in die Tiefe gesunken wäre; und dieser Ansicht war anfangs der Umstand günstig, daß man jene Farbe, die an den Rändern der concaven Räume äußerst schwach war, mit Annäherung an die tiefen Stellen, wohin das Fließen des Wassers eine größere Menge des Rückstandes geführt haben mußte, allmälich immer lebhafter werden sah....

„Aber nicht blos auf dem Breven habe ich diesen rothen Schnee gesehen; auf allen hohen Bergen habe ich ihn, wenigstens in derselben Jahreszeit und in ähnlichen Lagen gefunden *). Er lag reichlich auf dem St. Bernhard, als ich 1778 dort war..." Außerdem erwähnt Saussure (Bd. 4. S. 205 der 4. Aufl.), daß „der rothe Schnee niemals an Orten vorkommt, deren Höhe mehr als 2820 Meter über dem Meere beträgt."

Das Pulver, welches den Schnee roth färbte, hatte eine größeres specifisches Gewicht als das Wasser; vor dem Löthrohre geprüft entzündete es sich und verbreitete einen Geruch nach verbranntem Grase. Einige andere Versuche führten den gelehrten genfer Reisenden zu der Ansicht, daß dieses Pulver eine vegetabilische Substanz und wahrscheinlich ein Blumenstaub wäre. „Allerdings, setzt er hinzu, kenne ich in der Schweiz keine Pflanze, deren Blumen einen rothen Staub

*) Ramond hat ihn auf den Pyrenäen ebenfalls angetroffen.

geben, und die so reichlich wächst, um die allgemeine Verbreitung dieses Staubes auf dem Schnee der Hochalpen zu erklären, besonders wenn man erwägt, welche Menge verloren geht, ehe er dorthin gelangt."

Der rothe Schnee, welchen Kapitän Roß nach England mitgebracht hat, war am 17. August 1818 unter 76° 23′ nördl. Br. und 67° 20′ westl. Länge in der Nähe des Meeres auf dem Abhange eines ungefähr 200 Meter hohen Hügels, der sich fast 2 geogr. Meilen parallel mit dem Ufer hinzog, gesammelt worden. Der höchste Theil dieses Hügels, der ganz von Schnee entblößt war, machte sich durch eine Vegetation bemerklich, in welcher man grüne ins Gelbe und Röthlichbraune ziehende Färbungen wahrzunehmen glaubte; in der Ferne sah man hohe Berge; doch zeigten die Schneemassen, womit dieselben bedeckt waren, keine Spur von Farbe. Indeß fügen wir hinzu, daß man an einigen Stellen in mehr als 1 geogr. Meile vom Meeresstrande rothen Schnee erkannte, und daß nach der Angabe des Kapitäns Roß die färbende Substanz 3¼ bis 4 Meter tief eingedrungen war.

Da eine gewisse Menge Schnee an Ort und Stelle in Flaschen eingeschlossen worden war, so konnte nach der Rückkehr der Expedition Dr. Wollaston die färbende Substanz genauer untersuchen. Folgendes ist eine wörtliche Uebersetzung der Notiz, welche dieser gelehrte Chemiker dem Kapitän Roß übersandt hat.

„Ich fürchte, daß es nicht möglich ist, eine ganz bestimmte Ansicht über den wahren Ursprung der Substanz, welcher der Schnee seine Färbung verdankt, zu äußern, weil wir einer hinreichenden Kenntniß der Naturproducte der Gegenden, wo jener Schnee sich findet, entbehren; jedoch bin ich nach Erwägung aller Umstände sehr geneigt, die fragliche Substanz für vegetabilisch zu halten. Die rothe Substanz besteht aus kleinen Kügelchen, deren Durchmesser zwischen $1/_{1000}$ und $1/_{2000}$ Zoll betragen; meines Dafürhaltens besitzen die Hüllen der Kügelchen keine eigene Farbe, und blos die von ihnen eingeschlossene Substanz ist roth; letztere scheint öliger Natur und nicht im Geringsten in Wasser löslich; dagegen löst sie sich in rectificirtem Weingeist. Mit starken Vergrößerungen und bei hinreichend starker Beleuchtung untersucht zeigen diese Kügelchen in ihrem Innern acht oder neun Abtheilungen oder Zellen; bei der Hitze des siedenden Wassers getrocknet

verlieren sie ihre Farbe durchaus nicht. Bei trockner Destillation geben sie ein übelriechendes Oel und Ammoniak, was zu dem Glauben verleiten könnte, sie wären animalischen Ursprungs. Doch würde dieser Schluß gewagt sein, weil die Samenkörner verschiedener Pflanzen dasselbe Product liefern, und die Blätter der Fucusarten bei ihrer Destillation ebenfalls Ammoniak geben. Neben der färbenden Substanz habe ich eine kleine Menge Zellsubstanz gefunden, an deren Oberfläche jene Kügelchen anhingen, und die solche selbst in ihrem Innern einschloß. Diese Substanz, welche mit den Kügelchen einerlei Ursprung zu haben scheint, ist zufolge der Art, wie sie verbrennt, entschieden vegetabilisch; denn ich kenne keine thierische Substanz, welche so rasch verbrennt, und weiße Asche liefert, wenn sie blos bis zur Rothglühhitze erhitzt wird.

„Nach der ersten Idee, die mir in Betreff der Natur dieser Kügelchen einfiel, glaubte ich, daß sie Eier einer der Angabe nach in jenen Meeren äußerst häufigen sehr kleinen Art von Garnelen (shrimp) sein könnten. Ich nahm an, daß diese Eier von den zahllosen Seevögeln, die man in jenen Gegenden antrifft, verschlungen und dann mit ihren Excrementen wieder ausgeleert würden. Wenn dem aber so sein sollte, so würden sich die Eier nicht blos von vegetabilischen Substanzen begleitet oder im Innern derselben eingeschlossen, sondern ohne Zweifel manchmal auch mit den Substanzen, aus welchen die Excremente der Vögel bestehen, gemengt finden.

„Wenn die Kügelchen aus dem Meere kämen, so würde die Menge, welche ein heftiger und anhaltender Wind von dort auf das Land treiben könnte, keine Grenzen haben; eben so würde auch für die Zeiten, während welcher sie sich würden haben anhäufen können, keine Grenze existiren, weil sie sich von einem Jahre zum anderen ohne durch die Verdampfung oder das Schmelzen des Schnees irgend eine Verminderung zu erleiden, erhalten würden.

„Ich bedaure, setzt Dr. Wollaston am Schluß seiner Notiz hinzu, daß die ungenügende Auskunft, die ich mir habe verschaffen können, nicht gestattet, eine bestimmte Meinung aufzustellen; man muß hoffen, daß andere Seefahrer Gelegenheit finden werden, neue Materialien

zu sammeln, und daß es dann gelingen wird, dieses interessante Phänomen aufzuklären."

Seit dem Erscheinen des Werkes des Kapitäns Roß hat Decandolle der Akademie der Wissenschaften eine Probe von Wasser vorgelegt, das von dem Schmelzen des in den Polarregionen gesammelten rothen Schnees herrührte; er begleitete dieselbe mit folgenden Bemerkungen:

„Dies Wasser ist, eben so wie der Schnee, durch eine Substanz, welche von allen Beobachtern für organisch erklärt worden, tief roth gefärbt; indeß sind die Physiker und Naturhistoriker, wiewohl über jenen Punkt einig, doch über die specielle Natur dieser Substanz noch sehr unsicher. Ist sie animalisch oder vegetabilisch? Besteht sie im ersteren Falle aus Eiern irgend einer noch zu bestimmenden Gattung oder ist sie selbst ein Haufen kleiner Thierchen? Gehört sie, falls die andere Annahme die richtige wäre, zu der Familie der Pilze oder der Algen?

„Die rothe Substanz des Polarschnees besteht aus vollkommen sphärischen Kügelchen, die seit elf Monaten, während welcher Zeit sie in nicht salzigem Wasser bei einer weit höheren Temperatur als der ihres ursprünglichen Vorkommens aufbewahrt worden sind, keine merkliche Aenderung erlitten haben. Die Dimensionen dieser Kügelchen sind ungleich; nach Wollaston haben sie ungefähr $^1/_{1000}$ bis $^1/_{3000}$ Zoll Durchmesser; die größten sind stets roth; unter den kleinen findet man rothe und weiße; letztere sind im Allgemeinen die kleinsten von allen und erscheinen oft mit den großen zusammengeklebt, so daß sie eine Art Stiel darstellen; hin und wieder bemerkt man unregelmäßige Fetzen einer Art Membran, die nur eine Zusammenhäufung kleiner weißer Kügelchen zu sein scheint. Wollaston hat beobachtet, daß wenn man die rothen Kügelchen unter dem Mikroskope zwischen zwei Plangläsern zerdrückt, die rothe Materie durch den Druck als eine Art Oel, das sich nicht mit Wasser mischt und eine etwas zähe Consistenz besitzt, aus der Blase heraustritt; die Blase bleibt ungefärbt zurück, und scheint eine einzige Zelle zu sein; in ihrem unverletzten Zustande zeigen die Kügelchen einen hellen Punkt, den einige für ein Luftbläschen halten, der aber blos ein einfaches optisches Phänomen zu sein scheint.

„Die Hypothese, welche diese Kügelchen für kleine Thiere erklärt, ist nicht haltbar, erstens wegen der außerordentlichen Beständigkeit dieser Substanz im Vergleich zu der Vergänglichkeit der Infusionsthierchen, und zweitens wegen ihrer vollkommen sphärischen Gestalt.

„Der Ansicht, daß sie Eier seien, steht die Ungleichheit ihrer Größe und ihrer Farbe entgegen, indem dieser Umstand beweist, daß sie ein wirkliches Wachsthum haben.

„Diejenigen, welche diese Kügelchen für Pilze halten, haben sie als analog den Uredos und Trichias betrachtet; bei dieser Annahme muß man aber die Haut als permanent und von faseriger Beschaffenheit und die Kügelchen als gestielt annehmen, was mit der Beobachtung wenig zu stimmen scheint; ferner sind die Kügelchen niemals wie in den eben genannten Gattungen mit einer pulverförmigen Substanz erfüllt. Endlich weist auch noch der Ort des Vorkommens dieser Kügelchen und ihr Bestehen im Wasser den Gedanken, sie zu der Familie der Pilze zu stellen, zurück.“

Decandolle hält es für das Wahrscheinlichste, daß diese Materie ein Haufen kleiner zur Familie der Algen gehöriger Pflanzen ist. Diese Ansicht ist mit Zweifel von Robert Brown in dem Anhange zu der Polarreise des Kapitäns Roß ausgesprochen worden; sie stützt sich nicht nur auf die gegen die anderen Hypothesen gemachten Einwendungen, sondern auch auf die Aehnlichkeit der Form dieser Kügelchen mit mehreren gegenwärtig unter die Gattungen Ulva und Nostoc gezählten Algen; auf die Aehnlichkeit des Vorkommens dieser Materie, welche auf oder im Schnee lebt, wie die Algen auf oder im Wasser, und endlich auf die Beständigkeit dieser Substanz, eine in der Familie der Algen häufige Erscheinung.

„Es wird, setzt Decandolle mit Recht hinzu, interessant sein, den rothen Schnee der europäischen Gebirge von Neuem zu beobachten, und zu untersuchen, ob er irgend etwas Aehnliches zeigt wie der Polarschnee, und ob nicht vielleicht an verschiedenen Localitäten mehrere verschiedene Ursachen dazu beitragen, die Massen des ewigen Schnees roth zu färben.“

Nach dem Vortrage der vorhergehenden Beobachtungen Decandolle's berichtete Thenard über die Versuche, welche in seinem Labora-

torium von Grouvelle an einer von dem Schmelzen des rothen Polarschnees herrührenden, und vom Kapitän Sabine durch Babbage an Biot gesandten Substanz angestellt worden waren.

„Diese in einem mittelst eines Korkes verschlossenen Fläschchen enthaltene Substanz hatte eine weiche Honigconsistenz; ihre Farbe war rothbraun und ihr Geruch unangenehm, ähnlich wie der Geruch gewisser Substanzen, die zu faulen beginnen. Kaltes oder heißes Wasser löste sie nicht merklich; dagegen erfolgte die Lösung in siedendem Alkohol fast vollständig; derselbe färbte sich dunkelroth und hinterließ beim Verdampfen einen Rückstand von derselben Farbe und von fettiger Beschaffenheit.

„Der Wirkung der Hitze in einer kleinen Glasretorte ausgesetzt, zerlegte sich die Substanz; es wurde viel braunes Oel ohne merkliche Spur von Ammoniak, ferner Gase u. s. w. und eine schwammige Kohle, die eine geringe Menge Asche hinterließ, erhalten.

„Aus Mangel an Substanz konnten keine zahlreicheren Versuche ausgeführt werden; man darf indeß daraus schließen, daß die färbende Substanz sehr wahrscheinlich vegetabilischen Ursprungs und gleichzeitig von fettiger Beschaffenheit ist.“

Der berühmte Botaniker in Kew, Franz Bauer, hat ebenfalls in dem Journal der Royal Institution eine Reihe von mikroskopischen Beobachtungen mitgetheilt, deren Uebersetzung wir hier folgen lassen wollen:

„Nachdem die Flasche (welche das aus dem Schmelzen des rothen Schnees entstandene Wasser enthielt) achtzehn Stunden lang ruhig gestanden hatte, fand ich, daß ihr Inhalt vollkommen klares Wasser war, und daß sich auf dem Boden ein Niederschlag abgesetzt hatte, dessen Dicke nicht ganz 6,75^{mm} erreichte und anscheinend aus einem äußerst feinen Pulver von dunkelrother Färbung bestand.

„Nachdem der Kork mit Vorsicht von der Flasche abgenommen war, so daß sie nicht erschüttert ward, tauchte ich in das klare Wasser ein kleines elfenbeinernes Instrument und brachte einen Tropfen dieser Flüssigkeit, der kaum drei Viertel Quadratcentimeter deckte, auf ein Planglas. Als ich den Tropfen dann mit einem Mikroskope untersuchte, fand ich, daß er reines Wasser war, und daß nur an seiner

Oberfläche 15 bis 20 sphärische ungefärbte und völlig durchsichtige Kügelchen von verschiedenen Größen schwammen. Der mehrfach wiederholte Versuch bot stets dieselben Erscheinungen dar.

„Darauf schüttelte ich die Flasche, um den Absatz mit der Flüssigkeit zu mengen, was sehr bald geschah und dem Wasser eine schwach röthliche Färbung ertheilte. Ich brachte einen Tropfen davon auf das Planglas; das Mikroskop zeigte mir einige hundert Kügelchen von verschiedenen Größen; die meisten, fast ganz undurchsichtigen, hatten eine schöne dunkelrothe Färbung und sanken bald auf den Grund; die durchsichtigen und ungefärbten Kügelchen hielten sich beständig an der Oberfläche des Wassers.

„Die Kügelchen schienen mir nur mit dem Pollen gewisser Pflanzen oder mit den kleinen Pilzen aus der Gattung Uredo verglichen werden zu können.

„Zufolge dieser Idee prüfte ich die Objecte mit größter Aufmerksamkeit; ich wandte stärkere Vergrößerungen an und entdeckte bald verschiedene Individuen, welche noch an ihren Stielen hingen, wie ich es bei vielen Arten von Uredo gefunden habe: was diese kleinen Pilze vom Pollen gewisser Pflanzen unterscheidet.

„Während das auf das Glas gebrachte Wasser verdampfte, beobachtete ich auch jene klebrige Substanz, welche stets aus den Pilzen austritt, wenn sie reif werden, und die meines Dafürhaltens ihre Sporen enthält. Als nach der vollständigen Verdampfung des Wassers die Kügelchen selbst trocken waren, hingen sie zusammen, genau wie es verschiedene Arten von Uredo machen, und in diesem Zustande würde es kaum möglich gewesen sein, sie sowohl durch ihre Form als auch durch ihre Farbe von Uredo foetida zu unterscheiden.

„Nachdem ich eine hinreichende Quantität dieser Kügelchen getrocknet hatte, legte ich sie auf ein heißes Eisen, und der Geruch ihres Rauches bewies ebenfalls, daß sie eine vegetabilische Substanz sind.

„Die vorstehenden Versuche wiederholte ich mit einer hinreichenden Menge von Uredo foetida, und die Resultate waren genau dieselben: die reifen und gefärbten Pilze sanken auf den Boden des Glases oder der Flasche, und bildeten dieselbe Art von Absatz; die noch grünen und ungefärbten Pilze schwammen auf der Oberfläche; wurden die

einen und die anderen getrocknet und dann auf das heiße Eisen gebracht, so gaben sie einen Rauch, dessen Geruch dem aus den rothen Kügelchen des Schnees entstehenden völlig ähnlich war.

„An diesem Punkte in meinen Untersuchungen angelangt, sprach ich die Ansicht aus, daß die den Schnee rothfärbende Substanz nicht animalischen Ursprungs, sondern wohl ein Pilz aus der Gattung Uredo sein dürfte. Dies geschah mehrere Wochen vor dem Erscheinen des Werkes von Kapitän Roß und ohne daß zu meiner Kenntniß gekommen war, daß andere Personen sich mit dieser Untersuchung beschäftigt hatten; ich habe letzteres sogar erst durch die Abhandlungen, welche über diesen Gegenstand erschienen sind, erfahren; damals aber hatte ich meine Arbeit viel weiter gefördert und mehrere neue Thatsachen entdeckt, die übrigens sämmtlich meine erste Ansicht zu stützen geeignet sind. Anfangs waren mir die Pilze von einander getrennt erschienen; nachdem ich aber eine neue Quantität Flüssigkeit aus der Flasche geschöpft hatte, beobachtete ich verschiedene Flocken einer weißen gallertähnlichen Substanz, an welcher vollständig entwickelte rothe Pilze anzuhängen schienen. Als ich diese Substanz unter das Mikroskop brachte, so erkannte ich sie für zellenförmige oder gegliederte Wurzeln, oder wenn man will, für die Brut (semence), welche sehr gewöhnlich die meisten Arten der Gattung Uredo begleitet.

„Zwei Tage nach dem vorstehenden Versuche nahm ich aus der Flasche eine beträchtliche Menge Wasser, und goß es, um mehr Absatz zu erhalten als in den vorhergehenden Versuchen in ein konisches Glas. Als das Glas 24 Stunden ruhig gestanden hatte, fand ich, daß obgleich sich ein beträchtlicher Absatz gebildet hatte, die inneren Wände des Glases in der ganzen vom Wasser benetzten Ausdehnung nur von einer einfachen Schicht rother Pilze bedeckt waren. So blieb es bis zum vierten Tage; dann aber verloren die Pilze allmälich ihre Farbe, und verschiedene Flocken der gallertartigen Substanz zeigten sich an einzelnen Stellen der inneren Oberfläche des Glases. Endlich fand ich sieben Tage nach dem Beginn des Versuchs, daß die Pilze ihre Farbe gänzlich verloren, und die neu gebildete Brut sich beträchtlich vermehrt hatte. Als ich eine kleine Menge dieser Substanz unter das Mikroskop brachte, zeigte der Flocken von weißer

Brut genau dasselbe Aussehen, wie die, welche ich anfänglich in der Flasche gefunden hatte, und zahlreiche sehr kleine ungefärbte Pilze hingen auf seiner Oberfläche.

„Nach Verlauf einer zweiten Woche untersuchte ich einen anderen Theil meines Glases; ich fand, daß die Menge der weißen Brut sich noch beträchtlich vermehrt, und daß ferner die Stelle, welche bei meinen ersten Versuchen abgekratzt worden war, sich bereits mit neu gebildeter Brut bedeckt hatte. Die neuen Pilze hatten bereits die Größe der reifen Pilze erreicht, waren aber noch völlig farblos.

„Als ich später zu wiederholten Malen den gesammten Inhalt meines Glases untersuchte, bemerkte ich keine weitere Veränderung daran. Die Vermehrung der neuen Pilze fand also während ungefähr dreier Wochen statt; denn nach dieser Zeit bedeckten sich die Stellen, wo ich einen Theil der weißen Substanz hinweggenommen hatte, nicht wieder, wie anfänglich, sondern blieben stets sichtbar; die Pilze vereinigten sich in sehr beträchtliche Gruppen, lösten sich selbst vom Glase ab und fielen zu Boden, wurden aber nicht roth, obgleich sie zehn Tage und Nächte der freien Luft ausgesetzt gewesen waren. Es scheint mir also klar, daß die neuen Pilze nicht zu vollkommener Reife gelangten, und daß ihre Vermehrung erst aufhörte, als die von der ursprünglichen Pflanze stammende Brut erschöpft war.

„Die ursprünglichen rothen Pilze wurden beim Trocknen eben so wie die neu erzeugten farblosen, dunkelgrau; wenn man aber die rothen Pilze auf der Haut der Hand oder des Gesichtes zerrieb, während sie noch frisch waren, so ertheilten sie derselben die Farbe des schönsten Zinnober- oder Mennigroths; und diese Farbe änderte sich weder am Tage noch bei Nacht, bis man sie mit Seifenwasser abwusch.

„Die Resultate der von Dr. Wollaston ausgeführten chemischen Analysen, wie dieselben in das Werk des Kapitäns Roß aufgenommen sind, stimmen in den wesentlichen Punkten mit den von Tessier bei seinen Versuchen über Uredo foetida und Uredo segetum erhaltenen überein. (Vergl. Traité des maladies des graines, S. 225—235.) Nach allen diesen Thatsachen kann man, wie ich glaube, unbedenklich aussprechen, daß die rothfärbende Substanz des Schnees eine neue

Art von Uredo ist, die meines Erachtens passend mit dem Namen Uredo nivalis bezeichnet werden wird.

„Es unterliegt keinem Zweifel, daß die neue Art von Uredo auf dem Schnee vegetirte, als man sie entdeckte; denn die Annahme, daß die Substanz von Winden oder auf irgend eine andere Weise dahin geführt worden sei, scheint unmöglich, besonders wenn man bedenkt, daß die Hügel, deren Rückseiten roth gefärbt waren, nach dem Berichte des Kapitäns Roß 200 Meter hoch waren, und eine Ausdehnung von ungefähr 2 geogr. Meilen hatten. Diejenigen, welche auf dem Lande gingen, setzt der Kapitän hinzu, fanden an mehreren Orten, daß die färbende Substanz in den Schnee bis auf den Felsen, in eine Tiefe von 3½ bis 4 Meter, eindrang, und daß diese Zustände seit langer Zeit so zu sein schienen; doch wird nicht angegeben, an wie vielen Punkten man so den Schnee bis zu einer Tiefe von 3¼ bis 4 Meter verfolgt hat.

„In einem Tagebuche derselben Reise, das von einem Officiere des Schiffes Alexander veröffentlicht worden, findet man S. 63 über den rothen Schnee die folgende Stelle: „Jene Substanz, was sie auch sein möge, ist auf dieser Küste sehr reichlich; der Schnee wird davon an verschiedenen Stellen in großer Ausdehnung bedeckt. Sie ist im Wasser löslich und ertheilt ihm eine tiefrothe Färbung; nach einigen Augenblicken Ruhe sinkt sie indeß zu Boden und läßt die Flüssigkeit ganz farblos. Es ist merkwürdig, daß diese Substanz, welcher Beschaffenheit sie auch sein möge, niemals in den Schnee weiter als in 3 bis 5 Centimeter Tiefe eindringt.“ Dies ist sicherlich sehr wahrscheinlich, man muß aber den Officieren, deren Berichte diese Abweichungen zeigen, überlassen dieselben zu erklären.

„Brown spricht in einer am Ende des Werkes des Kapitäns Roß befindlichen sehr gedrängten Notiz die Ansicht aus, daß die Pflanze, welcher der rothe Schnee seine Farbe verdankt, eine Tremella sei und citirt die Tremella cruenta der English Botany. Ich habe keine Gelegenheit gehabt, diese Pflanze in der Natur zu beobachten; aber nach der Abbildung und der Beschreibung zu urtheilen, bin ich überzeugt, daß sie keine Tremella, sondern ein Uredo ist. Die Verfasser der English Botany äußern sich über diese Pflanze folgendermaßen: „Wenn

man sie mit dem Mikroskope untersucht, so erkennt man, daß sie aus einem Haufen sehr kleiner, durchsichtiger und gleich großer Körner besteht." Die Beschreibung schließt mit folgenden Worten: „Bis neue Beobachtungen über diesen Gegenstand gemacht worden sind, tragen wir kein Bedenken, die Pflanzenart als eine Tremella zu betrachten."

„Allerdings sind alle Arten von Uredo, die ich bis jetzt untersucht habe, und die Persoon beschrieben hat, parasitische Gewächse und leben auf anderen Pflanzen; es ist aber, wie ich glaube, nicht bewiesen, daß sie nicht auf andere Weise leben können. Ich habe wenigstens ein Beispiel, woraus hervorgeht, daß eben diese parasitischen Gewächse bisweilen auf anderen Körpern als lebenden Pflanzen wachsen und sich fortpflanzen. Bei meinen Untersuchungen nämlich im Jahre 1807 über die Krankheiten des Getreides legte ich einige von smut (Uredo segetum) ergriffene Gersten- und Haferähren in graues Papier eingeschlagen in mein Herbarium. Als ich sie drei oder vier Monate später untersuchte, fand ich, daß die Pilze nicht nur einige Aehren vollständig verzehrt hatten, sondern daß sie auch auf dem Papiere fortgefahren hatten zu wachsen und sich fortzupflanzen und daß sie mehrere zusammenhängende Strahlen von 5 bis 8 Centimetern Länge bildeten, die an den verschiedenen Hervorragungen der Aehren endigten. Die Menge der auf diese Weise auf dem Papier erzeugten Pilze war wenigstens drei Mal beträchtlicher als diejenige, welche die Aehren ursprünglich enthalten konnten. Diese Exemplare sind noch in meinem Besitze. Ich bezweifle durchaus nicht, daß Uredo segetum und eben so Uredo foetida auf dem Boden in derselben Weise fortwachsen und sich fortpflanzen. Denn es ist bekannt, daß das reinste Getreide, wenn man es auf ein Feld säet, das mehrere Jahre zuvor dieser Krankheit unterworfen war, von derselben ergriffen wird, selbst wenn in der Zwischenzeit darauf weder Weizen noch Gerste gebaut worden ist. Es ist nicht wahrscheinlich, daß diese Pilze und ihre Keimkörner mehrere Jahre unthätig in dem Boden gelegen haben; man muß vielmehr annehmen, daß ihre ungemeine Kleinheit und dunkle Farbe ihr Erkennen auf der Erde hindern. Weitere Beobachtungen werden vielleicht diese Zweifel vollständig zu heben gestatten."

Bauer führt noch einige Mikrometermessungen an; der Durch-

messer von Uredo nivalis ist seiner Angabe gemäß nach der vollen Entwickelung 0,016mm, woraus folgt, daß 43000 Pilze dieser Art in einem Quadratcentimeter Platz finden würden. Die von Wollaston angegebenen Durchmesser sind noch kleiner; wenn aber Bauer's Meinung begründet, so darf man über diese Abweichungen nicht erstaunen, da es möglich ist, daß diese Messungen nicht an Individuen von gleichem Alter gemacht worden sind.

Aus den im Vorstehenden gesammelten Details sieht man, daß der rothgefärbte Schnee der Alpen und der nördlichen Gegenden mit den weiter oben (S. 394 ff.) angeführten rothen Regen nicht verglichen werden kann. Im Allgemeinen entnehmen die rothen Regen ihre Färbung mineralischen Substanzen, die darin suspensirt sind, während dagegen der rothe Schnee der Alpen und der Polarregionen seine auffallende Färbung dem Vorhandensein einer fast unberechenbaren Menge organischer Körperchen und besonders mikroskopischer Pilze verdankt.

XV.

Regen bei heiterem Himmel.*)

Ich will hier die Beschreibung einiger Beobachtungen zusammenstellen, die sich auf den Fall von Regentropfen bei vollkommen heiterem Himmel beziehen, um dadurch das zu bestätigen, was ich anderwärts über diese Erscheinung gesagt habe.

Wartmann schrieb mir aus Genf 1837 folgenden Brief:

„Am 9. August um 9 Uhr Abends war der Himmel ringsum am Horizonte mit großen schwarzen, nicht zusammenhängenden und stark bewegten Wolken umzogen. Das Zenith war rein und die Sterne leuchteten daselbst in ihrem gewöhnlichen Glanze, während zu gleicher Zeit ein aus großen Tropfen bestehender lauwarmer Regen an verschiedenen Stellen der Stadt fiel. Dieses sonderbare Phänomen überraschte um 9^h 15^m zahlreiche Spaziergänger, die sich auf der Rousseauinsel und der Brücke des Bergues befanden, und zwang sie, eiligst zu flüchten, um Schutz gegen einen so unerwarteten Regen, der aus heiterem Himmel fiel, zu suchen. Der Regen hörte nach einer oder

*) Vergl. über denselben Gegenstand Bd. 9 der ges. Werke. S. 19 und 224.

zwei Minuten auf, wiederholte sich jedoch innerhalb einer Stunde mehrmals."

Am 31. Mai 1838, um 7^h 22^m Abends, sah Wartmann zu Genf abermals einen Regen von 6 Minuten Dauer fallen; der Himmel war vollkommen rein im Zenith, und keine Wolke in der Nähe dieser Stelle zu bemerken. Der Regen, dessen Temperatur lau war, fiel vertical, anfangs in ziemlich großen und dichten Tropfen, die aber gegen das Ende hin immer kleiner und kleiner wurden. Ein über dem Boden aufgehangenes hunderttheiliges Thermometer zeigte zu dieser Zeit + 18,15°. Am Tage hatte häufig Regen mit Sonnenschein abgewechselt.

Am 6. October 1840, um 12^h 20^m, war de Neveu in Constantine unter 36° 22′ Breite gleichfalls Zeuge eines Regens, der bei einem im Zenith sehr reinem Himmel 10 Minuten lang anhielt. Es standen nur einige kleine weiße Wolken am Horizonte. Das hunderttheilige Thermometer zeigte im Schatten + 24,8°, das Hygrometer 78° und das Barometer 614, 5^{mm}. Die Tropfen waren von mittlerer Größe und fielen sehr einzeln.

In Paris war am 21. April 1844 der Kapitän im Geniecorps, de Noirfontaine, mitten am Tage bei vollkommen heiterem Himmel Zeuge eines analogen Phänomens. Dieser Officier hat mir seine Beobachtung in einem Briefe folgendermaßen mitgetheilt:

„Als ich mich am 21. April gegen $2\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags auf dem Glacis der Festungswerke zur Linken der flandrischen Straße allein und entfernt von meiner Wohnung befand, hatte ich wiederholt im Gesicht und auf den Händen den Eindruck von sehr feinen Tropfen, die aber mit Gewalt fortgeschleudert schienen. Mehrere Sapeure, denen ich diese Erscheinung mittheilte, sagten mir, daß es schon mehrere Stunden so regne. Die Tropfen waren weder hinreichend groß, noch zahlreich genug, um auf dem Boden bemerkt werden zu können. Am Himmel fand sich nicht die mindeste Spur von Wolken oder Dünsten. Der Wind blies ziemlich stark aus NNO. Die Temperatur, die bis dahin ziemlich tief war, fing an milder zu werden. An den folgenden Tagen stieg sie in der That beträchtlich, und der Wind ging durch Osten nach Süden.

„Am folgenden Tage, 22. April 1844, befand ich mich zu derselben Stunde als Tags zuvor auf fast demselben Punkte; ich nahm abermals dieselbe Erscheinung wahr, indeß war der Himmel weniger rein als bei der vorhergehenden Beobachtung. Man sah einige sehr kleine und von einander sehr entfernte weiße Wolken mit ungewissen Umrissen. Aber ihre Lage gegen die Richtung des Windes und die Höhe, in der sie sich zu befinden schienen, war so, daß es nicht wahrscheinlich ist, daß die einzelnen Regentropfen aus ihnen kamen.“

Babinet hat eine ähnliche Beobachtung am 2. Mai gegen 9 Uhr Abends in Paris gemacht. Der Himmel war sehr rein und von dunkelblauer Farbe, die Luft ruhig, und der Horizont im Westen rein von Dünsten. Das Phänomen dauerte ungefähr 10 Minuten; aber der Regen war nicht reichlich genug, um Spuren auf dem Erdboden zurückzulassen. Wenn man diese Thatsache mit den Beobachtungen vom 21. und 22. April verbindet, hat man drei Beispiele derselben Erscheinung in Paris innerhalb 10 Tagen.

Am 11. Mai desselben Jahres, um 10 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags beobachteten Wartmann und Bruderer in Genf, während der Himmel blau und sehr rein war, den Fall sehr großer lauwarmer Regentropfen, die das Pflaster naß machten und sich mehrere Male in einigen Minuten wiederholten. Die Luft war damals vollkommen ruhig.

Bei Beobachtungen dieser Art ist es nöthig, mit Sorgfalt zu bemerken, ob die Regentropfen vertical fallen oder ob sie eine gegen die Verticale geneigte Richtung haben, sowie ferner die meteorologischen Umstände anzugeben, die der Erscheinung des Phänomens vorhergehen. Es liegen in der That zahlreiche Beispiele vor, daß verschiedene Materien von den Winden in große Entfernungen getragen worden sind, und wir haben (S. 252 u. 394) Gelegenheit gehabt, Beispiele hievon mitzutheilen. Wir fügen zu denen, die wir im 13. Kapitel dieses Aufsatzes berichtet haben, noch die Beobachtung *Dalton's* hinzu, daß salziges Wasser in England mehr als 10 geogr. Meilen weit vom Meere fortgeführt wird.

Die Meteorologen müssen daher darauf achten, alle Umstände bei

der eben beschriebenen Erscheinung genau zu bemerken, falls sie Gelegenheit zu ihrer Beobachtung haben.

XVI.

Ueber vermeintliche Krötenregen.

Die Akademie der Wissenschaften hat zuweilen Berichte über angebliche Regen von Kröten empfangen, welche Reisende vom Himmel fallen zu sehen geglaubt haben. Den vollständigsten Bericht, der mir mitgetheilt worden ist, verdanke ich dem Professor Pontus in Cahors: „Im Monat August 1804 fuhr ich in der Diligence von Albi nach Toulouse, (schreibt mir Pontus); der Himmel war rein und ohne Wolken. Gegen 4 Uhr Nachmittags hielt die Diligence einige Minuten zu La Conseillère (1½ Meile von Toulouse) an, um die Pferde zu wechseln. Im Augenblicke, als wir in den Wagen stiegen, bedeckte eine sehr dichte Wolke plötzlich den Horizont und ein heftiger Donner ließ sich hören. Die Wolke mußte sich in großer Höhe befinden, denn die Wassertropfen, die sie auf uns fallen ließ, waren sehr groß. Diese Wolke barst auf der Landstraße, ungefähr 120 Meter von dem Punkte, wo wir uns befanden. Zwei Reiter, die von Toulouse kamen, wohin wir fuhren, und die dem Gewitter ausgesetzt waren, mußten ihre Mäntel zu ihrem Schutze ausbreiten, waren aber sehr erstaunt und selbst erschrocken, als sie sich von einem Krötenregen überfallen sahen. Sie beschleunigten ihren Weg und beeilten sich, als sie die Diligence trafen, uns dieses Ereigniß mitzutheilen. Ich sah auf ihren Mänteln noch kleine Kröten, die sie herabschüttelten. Die Diligence hatte bald den Ort erreicht, wo die Wolke sich geöffnet hatte und hier waren wir Zeugen einer sehr seltsamen und ungewöhnlichen Erscheinung. Die Landstraße, und alle Felder, die sich zur Rechten und Linken erstreckten, waren mit Kröten bedeckt, deren kleinste mindestens ein Volumen von 20 Cubikcentimetern, und deren größte ein fast doppelt so großes hatten; was mich vermuthen ließ, daß alle diese Thiere schon das Alter von einem oder zwei Monaten überschritten hatten. Ich sah drei bis vier Schichten derselben übereinander gelagert. Die Füße der Pferde und die Räder des Wagens zermalmten Tausende von ihnen. Einige Reisende wollten die Vorhänge zuziehen, um sie nicht in den Wagen eindringen zu lassen;

denn ihre Sprünge ließen sie dies fürchten; ich widersetzte mich dem und beobachtete ununterbrochen die Erscheinung. Wir fuhren auf diesem lebenden Pflaster mindestens eine Viertelstunde lang, während die Pferde im Trabe liefen."

Ungeachtet der Glaubwürdigkeit der Beobachter, die geglaubt haben, Krötenregen fallen zu sehen, kann man doch nur annehmen, daß diese Thiere plötzlich aus dem Boden hervorgekommen sind, sobald der Regen stark genug wurde, um sie daraus zu vertreiben. Dies war 322 vor Anfang unserer Zeitrechnung die Meinung Theophrast's, der sich so aussprach: „Diese kleinen Frösche fallen nicht mit dem Regen, sondern sie erscheinen nur dann, wenn das Wasser zu ihren Löchern, worin sie vorher in der Erde vergraben waren, einen Weg gefunden hat." Dies ist auch die Meinung meines geehrten Collegen Duméril, der im Jahre 1834 diese Frage mit großem Scharfsinne behandelt hat. Man hat diese Batrachier niemals auf hohe Stellen, wie z. B. die Dächer der Häuser fallen sehen; ihre Sprünge erklären, wie sie sich auf den Kleidern der Reisenden festhängen konnten. Wie indeß auch die Erklärung ausfallen möge, so ist dies doch ein Phänomen, das, wenn die Gelegenheit sich darbietet, studirt werden muß; in der Natur darf keine Erscheinung vernachlässigt werden.

XVII.
Außerordentlich reichliche Regen.

Cayenne scheint, wie man oben (S. 390) gesehen hat, einer der Orte der Erde zu sein, wo es am meisten regnet. Der Schiffskapitän Roussin sah in dem kurzen Zeitraume vom 14. Februar 1820, 8 Uhr Abends, bis zum andern Morgen um 6 Uhr, 280 Millimeter Regenwasser fallen, also mehr als die Hälfte dessen, was man zu Paris in einem ganzen Jahre sammelt. Er versichert, daß in demselben Monate, vom 1. bis 24. Februar, 4070 Millimeter oder acht Mal so viel Regenwasser als zu Paris in 12 Monaten fielen. Diese ungeheuren Regengüsse, die mit einer hohen Flut zusammentrafen, verursachten eine Ueberschwemmung, durch welche viele Pflanzungen Schaden litten; alte Creolen versicherten Roussin, daß man seit Menschengedenken nichts Aehnliches gesehen habe.

Am 21. October 1817 fielen auf der Insel Grenada 200 Millimeter Wasser in dem kurzen Zeitraume von 21 Stunden. Die Flüsse erhoben sich 9 Meter über ihr gewöhnliches Niveau (Philosophical Magazine, 1818, S. 236).

Man kannte in unseren Klimaten keine ähnlichen Regengüsse, als gegen Ende des Jahres 1822 die Zeitungen berichteten, daß in Genua an einem einzigen Tage (25. October) 810 Millimeter Wasser gefallen seien. Dies unerhörte Resultat verursachte allen Meteorologen Zweifel; man vermuthete einen Druckfehler; aber Pagano, ein genauer Beobachter, sandte an die Redacteure der genfer Bibliothèque universelle einen Brief, der das Factum außer allen Zweifel stellte. Er berichtet z. B. daß zwei fast cylindrische Holzeimer, der eine 64, der andere 70 Centimeter hoch, die in seinem Garten infolge einiger Versuche über die Weinlese leer standen, mit Wasser vollgefüllt waren, lange bevor der Regen am 25. aufgehört hatte. Uebrigens war dieses Meteor, diese Art Wasserhose, über keinen großen Landstrich verbreitet.

Im Jahre 1824 haben die Ueberschwemmungen in der Umgegend von Straßburg, in Lothringen und in Deutschland großes Unglück angerichtet. Das Ende des October war sehr regnicht; später erstreckten sich heftige Unwetter von dem Departement des Oberrheins bis in die Pfalz und sandten in kurzer Zeit ungeheure Wassermassen hernieder, die fast alle Flüsse zum Austreten brachten. Die Bewohner der von den Unfällen heimgesuchten Gegenden haben diese Erklärung nicht gelten lassen; dieselben sind allgemein der Ueberzeugung, daß Erderschütterungen und unterirdische Wasser einen großen Antheil daran gehabt haben. So las man auch, unmittelbar nach einander, in den Provinzialblättern die Erzählungen von ganz außerordentlichen Ereignissen, welche ohne Zweifel Leichtgläubigkeit und Uebertreibung entstellt hatte. Hier sah ein Bauer (in Niederweiler) seine Ochsen, die einige Schritte vor ihm gingen, in einem Augenblicke unter die Erde verschwinden: ein neu gebildeter Bach stürzte sich reißend in eine Art von Abgrund, der sich eben geöffnet hatte. Anderwärts sind sehr hohe Hügel plötzlich um mehrere Fuß eingesunken u. s. w.

Die während dieses Jahres in Paris gesammelte Regenmenge

übertrifft den mittleren Werth um ungefähr ein Fünftel des Ganzen. Im October 1823 fielen in den Regenmesser des Hofes des Observatoriums 49mm, im Jahre 1824 sammelte man 110mm. Der höchste Stand der Seine war im November 1823 an dem Pegel der Brücke de la Tournelle 0,44 Meter. In demselben Monate des Jahres 1824 erhob sie sich bis 4,41 Meter, also 4 Meter höher. Der mittlere Wasserstand der Seine betrug im Jahre 1823 1,02 Meter und stieg im Jahre 1824 auf 1,62 Meter. Im Mittel gibt es in Paris in einem Jahre 147 Regentage; 1823 hat man 175 gezählt; diese Zahl wuchs im Jahre 1824 bis 192.

Es muß also das Jahr 1824 in Paris und in dem ganzen Gebiete, dessen Wasser der Seine zufließt, als sehr regnicht betrachtet werden, obgleich man keine ähnlichen Unglücksfälle zu beklagen hat, wie die, welche so viele Einwohner des Departements Unterrhein ruinirt haben.

Als am 19. November 1824 der Nordwestwind mit großer Heftigkeit in der Richtung des Laufes der Newa blies, verhinderte er einerseits, daß das Wasser des Flusses sich in das Meer ergießen konnte, und erhob andererseits das Niveau des baltischen Meeres so über seine ganze östliche Küste, daß daraus furchtbare Ueberschwemmungen entstanden. In Kronstadt betrug diese Niveauänderung zwischen 10 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags 3,70 Meter; ein großer Theil der Wälle wurde zerstört. In Petersburg stand das Wasser in den entferntesten Straßen der Stadt 1,60 Meter hoch. Ein vor diesem Ereignisse von mehr als 40000 Menschen bewohnter Stadttheil wurde eine große Wüste. Einige Berichte steigern die Anzahl der Menschen, die bei dieser Katastrophe um das Leben gekommen sind, bis auf 8000 oder 10000. Nach dem officiellen Berichte des Ministers des Innern sind nur 500 Personen ertrunken.

Schon am 18. November hatte derselbe Sturm 3000 Fuß Bäume auf einer der schwedischen Krondomänen in der Nähe von Stockholm entwurzelt; ferner 15000 in Leufstadt bei dem Grafen von Geer, und 40000 in dem Holze der Gemeinde vor Oerebro.

Manche Personen scheinen nicht zu glauben, daß die Wirkung des Windes allein die große Masse Wasser, welche die Ueberschwemmung

von Petersburg verursacht hat, anhäufen konnte; aber dieser Zweifel wird dem nicht beikommen, der Gelegenheit gehabt hat zu bemerken, wie am Strande des Oceans die beobachtete Flut die berechnete übertrifft oder hinter ihr zurückbleibt, je nachdem der Wind in der Richtung vom Meere gegen die Küste hin oder in umgekehrter Richtung weht. Ich will als ein Beispiel für Meere, wo es keine Flut gibt, hinzufügen, daß an der Südküste von Kleinasien das Meeresniveau bei Nordwind 1 oder 1,30 Meter niedriger steht, als wenn der Südwind weht.

Im Jahre 1827 haben die Ueberschwemmungen zahlreiche Unglücksfälle im Süden Frankreichs veranlaßt. Ich will die in den verschiedenen Städten gesammelten Regenmengen anführen, und glaube nicht, daß die Annalen der Meteorologie bis zu dieser Zeit etwas gleich Außerordentliches weder in Frankreich noch in irgend einem anderen Lande Europas dargeboten haben.

Am 20. Mai fielen zu Genf in dem kurzen Zeitraum von 3 Stunden 162 Millimeter Regenwasser.

In demselben Jahre 1827 fielen zu Montpellier in fünf Tagen, vom 23. bis 27. September einschließlich 454 Millimeter Regenwasser. Vom 24. bis 26. stieg in zwei Mal vierundzwanzig Stunden die nahe bei der Stadt in der chemischen Fabrik des Herrn Bérard gesammelte Regenmenge auf 320 Millimeter.

Zu Joyeuse (Ardèchedep.) ist nach den Beobachtungsregistern des Herrn Tardy de la Brossy das Maximum des an einem Tage in dem Zeitraume von 23 Jahren gesammelten Wassers am 9. August 1807 beobachtet worden, und stieg auf die enorme Höhe von 250 Millimetern. Am 9. October 1827 fielen in dem Zeitraume von 22 Stunden in derselben Stadt Joyeuse 792 Millimeter (siebenhundert zweiundneunzig, ich schreibe das Resultat in Worten, damit man es nicht für einen Druckfehler halte). Elf Tage dieses Monats October haben nach demselben Beobachter 974 Millimeter Regenwasser gegeben, also ungefähr das Doppelte dessen, was in Paris in einem Jahre fällt.*) Wäh-

*) Die englischen Journale haben als einen ungewöhnlichen Umstand, der zu den schwersten Ueberschwemmungen Veranlassung gegeben hat, angeführt, daß in Bombay im Jahre 1826 in den zwölf ersten Tagen der Regenzeit 32 englische Zoll

rend des schrecklichen Platzregens am 9. war das Barometer fast stationär und stand nur 5 bis 6 Millimeter unter seiner mittleren Höhe. Starke Donnerschläge folgten sich ununterbrochen.

Quetelet schrieb mir, daß der fast diluvialische Regen, der in einem großen Theile Belgiens am 4. Juni 1839 fiel und das Dorf Burght in der Nähe von Vilvorde beinahe vollständig zerstörte, in Brüssel auf dem Dache des Observatoriums in 24 Stunden 112,78mm Wasser gab, also ungefähr das Sechstel des Regens, der jährlich fällt.

Dies letzte Resultat wird um so beträchtlicher erscheinen, als das Gewitter des 4. Juni 1839 nur drei Stunden lang (von 9 Uhr Abends bis Mitternacht) große Regenmassen lieferte. Von 1833 bis 1838 einschließlich hat man in Brüssel niemals mehr als 50,3mm in 24 Stunden gesammelt.

XVIII.

Ueber den Regen auf hohem Meere.

Man hat, ich weiß nicht aus welchem Grunde, behauptet, daß es viel weniger auf hohem Meere als auf dem Lande regne. In dem Tagebuche des Kapitäns Tuckey habe ich eine Beobachtung gefunden,

---

(812 Millimeter) Regen gefallen ist. Dies ist ungefähr dasselbe, was man 1827 in Joyeuse an einem einzigen Tage gesammelt hat.

Valz hat in Marseille am 21. September 1839 ein heftiges Gewitter beobachtet, welches den stärksten Regen gab, den man bisher gesehen; es fielen 40 Millimeter Wasser in 25 Minuten. Die Cannebière, eine Straße von 30 Metern Breite mit einem Falle von 13 Millimeter auf 1 Meter, stand 5 Minuten lang ganz unter Wasser. Das Wasser stand 45 Centimeter über dem Trottoir. Es flossen daselbst 30 bis 35 Cubikmeter Wasser in der Secunde durch.

Unmittelbar vor den Ueberschwemmungen, die im Anfange des Jahres 1841 alle Länder verwüsteten, welche die Rhone und Saone durchzieht, fielen zu Cuiseaux, einer kleinen Stadt im Jura, 270 Millimeter in 68 Stunden. Zu Oulins bei Lyon betrug die Regenmenge während derselben Zeit nur 150 Millimeter. Es scheint, als ob in Cuiseaux immer mehr Regen fällt, als an irgend einem anderen Orte des Saônebassins.

Ein Platzregen, der 11 Stunden dauerte, fiel am 20. September 1846 in Privas (Ardèchedep.) und der Umgegend in ziemlich große Ausdehnung; es fielen 254 Millimeter Regenwasser. Alle Flüsse traten aus, richteten große Verwüstungen an, und unterbrachen die Communicationen an mehreren Punkten.

welche diese Meinung nicht unterstützt. Am 12. Mai 1816 fielen in 2° 30′ nördl. Br. und 4° westl. L. auf dem von diesem Officier commandirten Schiffe 90 Millimeter Regenwasser in dem kurzen Zeitraume von drei Stunden.*) Auf dem Lande sind, wie man im vorigen Kapitel gesehen hat, die Beispiele eines so reichlichen Regens, selbst in den Aequinoctialgegenden sehr selten.

XIX.

Ueber die Hochwasser der Seine, über das Niveau dieses Flusses seit 1732 und über die in Paris aufgezeichneten Ueberschwemmungen.

Als ich mich mit der Redaction der jährlichen meteorologischen Uebersichten für die Annales de chimie et de physique beschäftigte, glaubte ich, daß es nützlich und interessant sein dürfte, jährlich den Stand der Seine mit der in den Regenmessern aufgefangenen Wassermenge zu vergleichen. Von 1819 bis 1830 sind von mir die für jeden Monat in Paris aufgezeichneten Zahlen bekannt gemacht worden. Ich habe sodann Herrn Barral beauftragt, alle Beobachtungen, die er über diesen Gegenstand irgend zu erlangen vermöchte, zusammenzustellen und zu berechnen, indem er dabei so weit als möglich in die Vergangenheit zurückginge und diese Arbeit bis zur Gegenwart fortführte. Die Ueberschwemmungen, außerordentlich trocknes Wetter, der mittlere Stand des Wassers in dem Flußbette, alles dies sind einer Aufbewahrung werthe Erscheinungen. Die meisten der in diesem Kapitel enthaltenen Angaben sind noch gar nicht veröffentlicht gewesen. Herr Barral konnte die vollkommenste Sammlung, welche man noch zusammengestellt hat, aus den Nummern des handschriftlichen Journales über die an der Brücke de la Tournelle beobachteten höchsten und tiefsten Stände der Seine, das $1^1/_4$ Jahrhundert hindurch von der Inspection der Flußschifffahrt mit Sorgfalt geführt worden ist, bilden. Dieses Tagebuch geht bis 1732 zurück; man hat nicht in Erfahrung bringen können, ob ältere Nummern existirt haben.

---

*) Bd. 9 der sämmtl. Werke S. 332 wird diese Menge nur zu 84mm und die Länge zu 4° östl. angegeben. Anmerk. d. d. Ausg.

Herr Barral hat die alten Fuß-, Zoll- und Linienmaaße in Meter verwandelt und die nachfolgende Tabelle zusammengestellt.

Die älteste Notiz, welche über diesen Gegenstand in den wissenschaftlichen Sammlungen veröffentlicht worden, findet sich in der Geschichte der Akademie der Wissenschaften von 1720 (S. 10) und lautet:

„An der Seine in Paris gibt es verschiedene Orte, wo man bezeichnet hat, bis zu welchem Punkte der Fluß bei den bedeutendsten Ueberschwemmungen gestiegen ist und zu welchen Zeiten solche stattgefunden haben. Da es im Jahre 1719, wo die Regenmenge nur 9 Zoll 4 Linien (252,65^{mm}) betrug (statt 19 Zoll (514,33^{mm}), was der mittleren Regenmenge entspricht), äußerst trocken gewesen war und der Fluß folglich sehr niedrig stand, so war der Cadet de l'Isle begierig, zu messen, wie viel er unter die Marken seiner Ueberschwemmungen gesunken wäre. Er fand, daß die Seine 27$^{1}/_{2}$ Fuß (8,93^{m}) unter einer Marke stand, bis zu welcher sie am 11. Juli 1615 gestiegen war; 26$^{3}/_{4}$ Fuß (8,73^{m}) unter einer andern vom Februar 1658; 21$^{1}/_{4}$ Fuß (6,90^{m}) unter der Marke vom 26. Februar 1679; ferner unter der Marke vom Sommer 1690 ebensoviel als unter der von 1615; 22$^{1}/_{2}$ Fuß (7,32^{m}) unter der vom 1. Juli 1697, und 24 Fuß (7,80^{m}) unter der vom Ende Februar und Anfang März 1711.

„Allem Anscheine nach ist der Fluß im Sommer 1719 so niedrig gewesen, als er nur werden kann, und seine größte Ueberschwemmung kann nicht viel größer werden als die von 1615, woraus sich 27$^{1}/_{2}$ Fuße (8,93^{m}) als größter Höhenunterschied ergeben; und in der That ist dies eine ungeheure Wassermenge. Wenn man eine hinreichende Anzahl derartiger Beobachtungen hätte, würde man ziemlich richtig die Grenzen des Steigens der Flüsse bestimmen und sich bei mehreren wichtigen Gelegenheiten darnach richten können."

Der niedrigste Wasserstand von 1719 ist zum Nullpunkte genommen worden; man hat ihn auf einen Pfeiler der Brücke de la Tournelle, an seiner Stirnseite nach Osten auf der Seite der Insel St. Louis eingravirt. In diesem Jahre 1719 war, nach der Angabe auf dem ersten Blatte des Journals über die Hochwasser von 1732 „für die Schifffahrt 1 Fuß 4 Zoll (0,43^{m}) an seichten Stellen, und 2 Fuß 5 Zoll (0,78^{m}) an tiefen Stellen Wasser im Flusse.

Am 23. October 1731 stand das Wasser 5 Zoll 6 Linien (0,149^m) tiefer als 1719." Auf einigen Blättern des genannten Journals ist der Nullpunkt als 0,44^m über dem Boden des Flusses liegend angegeben; in andern Blättern wird er zu 0,37^m angenommen. „Die Zahlen des Pegels an der Brücke der Tuilerien, setzt das obige Journal hinzu, zeigen 0,80^m (an einigen Orten heißt es 0,84^m) mehr, weil sie vom Grunde des Flusses an dem Orte, wo das wenigste Wasser ist, Auteuil gegenüber, gerechnet sind.

Man sieht, daß man, um die wahre Höhe des Wassers über dem Boden bis zur Oberfläche zu haben, 0,44^m für den Theil des Flusses stromaufwärts und 0,84^m für den Theil stromabwärts der Brücke de la Tournelle zu den in der folgenden Tabelle gegebenen Zahlen hinzufügen muß. Die mittleren Höhen für jedes Jahr sind durch das allgemeine Mittel der täglich beobachteten Höhen erhalten worden.

Jahr.	Niedrigste Wasserstände.		Höchste Wasserstände.		Mittlere Wasserhöhen in Metern.
	Höhen in Metern.	Tage.	Höhen in Metern.	Tage.	
1732	0,03	18., 19., 20. August u. 16., 17., 18., 19. u. 20. Sept.	2,16	2. Januar.	0,82
1733	0,05	5., 6. und 7. October.	2,90	6. April.	0,89
1734	0,13	21. bis 30. Sept., 1. u. 2. Oct.	3,71	31. December.	1,08
1735	0,35	19., 20., 21. u. 22. Sept.	5,57	2. Februar.	1,59
1736	0,03	26. Sept. bis 2. Oct., u. 4. bis 11. October.	2,60	22. März.	0,75
1737	0,43	6. Juni.	3,14	10. Januar.	1,24
1738	0,19	23. Sept. bis 2. Oct., u. 10., 11., 12., 13. October.	3,44	3. März.	1,17
1739	0,13	27. September.	3,73	22. Januar.	1,21
1740	0,46	4. und 5. August.	7,90	26. December.	1,74
1741	0,03	26., 27., 29., 30., 31. Aug. und 1. September.	6,71	1. Januar.	1,13
1742*	—0,08	7. bis 14. September.	3,36	26. u. 27. Nov.	0,80
1743	0,01	12., 13. und 14. October.	3,44	25. April.	0,99
1744	0,08	5. und 6. October.	4,38	28. März.	1,30
1745	0,32	11., 12., 13., 14., 15., 16. Oct.	3,08	1. Januar.	1,11
1746	0,16	29. u. 30. Sept., 1., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10. u. 11. Oct.	3,41	7. März.	1,19
1747	0,19	15., 16., 17., 18. Sept.	5,55	1. März.	1,33
1748	0,11	24., 25., 26. October.	4,57	21. März.	0,98
1749	0,22	21. bis 25. September.	5,66	17. Februar.	1,25

*) Das Zeichen — zeigt an, daß das Wasser unter den Nullpunkt oder unter den niedrigsten Wasserstand von 1719 gefallen ist.

Jahr.	Niedrigste Wasserstände.		Höchste Wasserstände.		Mittlere Wasserhöhen in Metern.
	Höhen in Metern.	Tage.	Höhen in Metern.	Tage.	
1750	0,19	18., 19., 20. September.	3,17	19. u. 20. Dec.	0,87
1751	0,49	15., 16., 17., 18., 19., 22., 23., 24., 26., 27. Sept.	6,67	23. März	2,00
1752	0,19	5. bis 10. December.	3,22	7. Januar.	1,08
1753	—0,03	28., 29., 30. Sept. u. 1. Oct.	3,84	23. u. 24. Febr.	1,13
1754	0,00	7. October.	4,11	21. Februar.	1,09
1755	0,11	26. Juli.	5,09	5. December.	1,01
1756	0,86	31. December.	5,30	20. Januar.	1,80
1757	0,13	5. und 6. October.	4,71	29. Januar.	1,21
1758	0,27	2., 3. und 4. Juli.	5,03	21. Februar.	1,37
1759	0,11	2. und 3. October.	3,35	24. März.	1,00
1760	0,05	19. September.	5,85	5. Februar.	1,62
1761	0,00	5., 6., 7., 8. u. 9. October.	3,73	25. u. 26. Febr.	0,92
1762	0,03	3., 6., 7. und 8. August.	3,00	23. März.	0,95
1763	0,35	2., 3., 4. Febr. u. 14. Juni.	3,33	29. December.	1,01
1764	0,11	28., 29. Sept., 1. u. 2. Oct.	6,90	9. Februar.	1,58
1765	—0,03	28. und 29. September.	3,08	11. u. 12. Jan.	1,02
1766	—0,05	31. December.	2,11	20. Juli.	0,64
1767	—0,08	1. Januar.	2,35	7. März.	0,95
1768	0,30	2. und 3. September.	5,36	15. Januar.	1,09
1769	0,46	13. und 14. August.	5,63	31. December.	1,55
1770	0,30	15. October.	5,68	1. Januar.	1,97
1771	0,43	12. und 13. August.	4,38	7. Januar.	1,55
1772	0,24	4., 5., 6. und 7. September.	5,11	19. Januar.	1,57
1773	0,19	30. Sept., 1. u. 2. October.	4,33	1. Februar.	1,12
1774	0,38	18., 22., 23. u. 24. August.	5,52	4. März	1,74
1775	0,13	23. bis 26. August.	3,90	18. Februar.	1,01
1776*	—	—	—	—	—
1777	0,11	vom 22. Sept. bis 13. Oct.	3,95	28. Januar.	1,03
1778	—0,08	5., 6. und 12. September.	3,90	26. Jan., 1. Febr.	1,25
1779	0,21	11., 12., 13., 14., 16., 17., 18., 19., 21., 27., 28., 29., 30., 31. Oct., 1.—12. Sept.	4,60	17. Mai.	1,09
1780	0,16	8. u. 9. August.	3,90	6. April.	1,41
1781	0,08	17. und 18. August.	4,39	26. Januar.	0,99
1782	0,24	16. und 18 September.	4,27	22. Mai.	1,41
1783	0,16	8., 9., 10., 11. November.	5,55	10. März.	1,23
1784	0,00	15., 16., 17., 18. October.	6,66	3. u. 4. März.	1,22
1785	0,00	29., 30., 31. August.	2,81	6. December.	0,74
1786	0,27	14., 15., 16. August.	3,60	15. Februar.	1,31
1787	0,22	15. und 16. September.	4,08	25. December.	1,70
1788	0,00	8. und 9. December.	4,71	9. Januar.	1,05
1789	0,32	1. Januar.	4,38	5. April.	1,60
1790	0,11	16. und 17. October.	4,19	26. December.	0,95
1791	0,05	23., 24., 27. 30. November, 4., 5., 6. October.	4,95	17. Januar.	1,25
1792	0,54	26. und 27. August.	4,10	31. December.	1,70

*) Das Blatt des Journals über Hochwasser für dieses Jahr fehlt.

Jahr.	Niedrigste Wasserstände.		Höchste Wasserstände.		Mittlere Wasserhöhen in Metern.
	Höhen in Metern.	Tage.	Höhen in Metern.	Tage.	
1793	0,00	29. August bis 3. September, 17. und 18. September.	4,38	17. Januar.	1,06
1794	0,00	11. September.	2,68	31. Januar.	0,78
1795	0,05	30. Sept., 1. u. 5. Oct.	5,36	29. Januar.	1,29
1796	0,27	23., 24. Sept., 7. October.	4,22	16. Februar.	1,23
1797	0,24	11.,14.,15.,16.,17.,18. Oct.	3,25	1. Januar.	1,00
1798	0,00	5., 6., 7. September.	3,95	6. December.	1,01
1799	0,10	13. September.	6,97	2. Februar.	1,57
1800	—0,17	17., 18., 19. August.	3,00	31. December.	0,64
1801	0,26	23. September.	5,22	9. December.	1,54
1802	0,00	5. Sept., 7., 8., 10., 11., 12., 17. und 18. October.	7,32	3. Januar.	1,80
1803	—0,27	17. und 19. September.	3,50	18. Februar.	0,59
1804	0,28	28. u. 30. Juni, 1., 2., 19. Juli, 1. und 6. October.	3,65	30. Januar.	1,31
1805	0,25	12. October.	3,90	3. u. 4. März	1,37
1806	0,28	20. und 21. October.	5,89	16. u. 17. Jan.	1,57
1807	—0,05	8. September.	6,70	3. März.	1,44
1808	0,05	23. Juli.	3,62	7. December.	1,12
1809	0,48	19. und 23. November.	5,00	13. u. 14. Jan.	1,63
1810	0,09	9. und 16. October.	3,63	3. Januar.	1,10
1811	0,00	21. und 23. September.	5,34	20. Februar.	1,26
1812	0,22	28. u. 29. Sept., 2. u. 12. Oct.	4,70	20. Februar.	1,47
1813	0,06	22. Sept. und 2. October.	2,96	23. November.	0,93
1814	—0,09	8., 11., 13., 18. October.	4,80	21. Januar.	1,04
1815	—0,14	19. September.	3,42	25. u. 26. März	0,84
1816	0,90	20., 21. und 31. October.	5,48	22. December.	2,35
1817	0,36	22. September.	6,30	13. März.	1,59
1818	0,04	7. und 8. September.	5,20	15. März.	1,28
1819	0,08	18. October.	5,69	28. December.	0,95
1820	0,05	19. und 22. August.	5,50	20. u. 22. Jan.	1,15
1821	0,24	30. und 31. August.	3,52	18. Januar.	1,18
1822	—0,15	21. und 23. September.	2,50	8. Januar.	0,75
1823	—0,05	24. September.	4,73	5. Februar.	1,02
1824	0,31	10., 13. und 14. August.	4,41	9. November.	1,62
1825	—0,12	3., 4. und 8. August.	4,50	10. December.	1,14
1826	—0,12	26. und 27- August.	2,80	10. December.	0,77
1827	—0,01	27. und 30. October.	4,35	21. März.	1,07
1828	0,20	7. und 10. Juli.	3,72	14. Januar.	1,17
1829	0,37	26. und 27. Juni.	3,80	1. Februar.	1,41
1830	0,20	22. und 26. October.	5,70	26. Januar.	1,07
1831	0,30	31. Oct., 1., 4., 5. Nov.	4,70	4. März.	1,43
1832	—0.12	27. und 30. September.	2,90	16. Januar.	0,72
1833	0,08	3. August.	5,03	31. December.	1,25
1834	—0,03	16., 17. August, 8. October.	5,10	1. Januar.	0,87
1835	0,09	10. August.	3,01	7. December.	0,92
1836	0,30	6. und 13. August.	5,62 6,40	8. Mai. 16. u. 17. Dec.	1,95

Jahr.	Niedrigste Wasserstände.		Höchste Wasserstände.		Mittlere Wasserhöhen in Metern.
	Höhen in Metern.	Tage.	Höhen in Metern.	Tage.	
1837	0,38	25. October.	4,70	16. Februar.	1,72
1838	0,25	7. September.	2,60	23.,24.,25. März	1,11
1839	0,21	26. August.	5,12	9. u. 10. Febr.	1,55
1840	—0,03	21. October.	4,90	4. u. 5. Febr.	1,13
1841	0,30	19., 20., 21. und 23. Sept.	4,88	16. Januar.	1,67
1842	—0,20	31. August.	3,30	3. u. 4. April.	0,80
1843	0,00	1., 3. und 4. October.	4,65	19. Januar.	1,21
1844	0,25	13 und 14. September.	5,97	5. März.	1,25
1845	0,30	13. September.	5,45	27. December.	1,54
1846	0,10	12., 13., 16., 19., 22., 23. und 30. September.	5,20	3., 4. u. 5. Febr.	1,53
1847	0,15	4., 16., 19. October.	5,20	18. Februar.	1,18
1848	—0,15	14. October.	5,65	26. April.	1,26
1849	—0,10	22., 23. und 24. September.	4,20	20. u. 21. Jan.	1,10
1850	0,10	17. September.	6,05	8. Februar.	1,21
1851	0,30	20., 25., 26. September.	3,95	6. u. 7. April.	1,21
1852	0,20	25. Mai.	4,35	29. November.	1,28
1853	0,35	5., 7., 8. Aug. u. 28. Dec.	5,25	25. Januar.	1,57
1854	0,10	15., 16. und 17. October.	5,00	29. December.	1,48
1855	0,10	7. und 8. October.	4,85	3. März.	1,60
1856	0,20	18. August und 10. Septbr.	4,90	17. Mai.	1,59
1857	—0,10	27. Juli.	4,15	14. Januar.	0,86
1858	—0,35	16. und 22. October.	2,85	31. December.	0,34*

Diese Tabelle führt zu einigen interessanten Folgerungen und gestattet die Lösung oder Aufstellung mehrerer wichtiger meteorologischer Fragen.

Das allgemeine Mittel der Höhe der Seine über dem Nullpunkte der Brücke de la Tournelle beträgt 1,225^{m} für 126 Jahre, von 1732 bis 1858 (das Jahr 1776 nicht einbegriffen, nicht weil es nichts Außerordentliches dargeboten hätte, sondern weil man keine Beobachtungen für dasselbe hat auffinden können); de Lalande hatte 1,24^{m} als Mittel der Jahre von 1777 bis 1793 erhalten.

Im Allgemeinen gibt es eine Beziehung zwischen den mittleren Höhen des in Paris gefallenen Regens und dem mittleren Niveau

*) Diese Höhe ist die geringste, welche man bis zum heutigen Tage beobachtet hat; sie würde sogar nur 0,21^{m} betragen haben, wenn die Notredame-Brücke nicht vom 27. Juni bis 30. Juli und vom 1. August bis 20. December versperrt gewesen wäre. — Die obige Tabelle ist seit Arago's Tode bis zur Veröffentlichung dieses Bandes vervollständigt worden.

der Seine; aber verschiedene Umstände müssen auf dieses Phänomen Einfluß haben, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, in welcher sich die gleichzeitigen Beobachtungen, die überhaupt zu erlangen waren, nach so weit möglich zehnjährigem Durchschnitte zusammengestellt finden.

Zeitraum der Beobachtungen.	Mittlere jährliche Regenmenge auf dem Dache der pariser Sternwarte in Millimetern.	Mittlerer jährlicher Wasserstand der Seine in Metern.
1739 bis 1748	424	1,18
1749 bis 1754	514	1,24
1773 bis 1785	544	1,19
1805 bis 1814	483	1,19
1815 bis 1824	496	1,27
1825 bis 1834	499	1,09
1835 bis 1844	513	1,33
1845 bis 1853	537	1,32

Ein trocknes Jahr in dem pariser Bassin muß zugleich Minima für die niedrigsten, höchsten und mittleren Wasserstände geben. Seit 1817 bis jetzt sind alle diese Umstände zusammen nur 5 Mal eingetreten, nämlich 1822, 1832, 1835, 1842 und 1858. Während dieser Jahre lag der niedrigste Wasserstand unter dem von 1719, der höchste erhob sich nicht über 3 Meter und das mittlere Niveau blieb unter 0,80m. Was die Menge des im Hofe der pariser Sternwarte gesammelten Regens betrifft, so betrug sie

1822	477,5mm
1832	524,7mm
1835	494,7mm
1842	401,0mm
1858	543,5mm

Man hat S. 349 gesehen, daß die mittlere jährliche Regenmenge im Hofe der Sternwarte für diesen Theil des 19. Jahrhunderts 579,8mm beträgt. Der niedrigste Wasserstand der Seine entspricht also nicht immer den geringsten in Paris gefallenen Regenmengen, was beweist, daß die Trockenheit eines Jahres nicht nach den bloßen Regenmesserbeobachtungen zu schätzen ist, welche in einer so geringen Entfernung von der Meeresküste, wie die der Stadt Paris, angestellt worden sind.

Die ungewöhnlichen Hochwasser, welche Ueberschwemmungen erzeugen, sind nicht weniger selten als die äußerst trocknen Jahre; es sind dies Phänomene, welche 8 bis 10 Mal im Jahrhundert einzutreten scheinen.

Nach historischen Zeugnissen haben die Ueberschwemmungen in folgender Weise stattgefunden.*)

583. Im Februar schwollen die Wasser der Seine und Marne ungewöhnlich an und viele Schiffe gingen zwischen der Cité und der Basilika St. Laurentii unter. (Gregor von Tours.)

820 und 821. Eginhard (Sammlung von Guizot) erwähnt die Seine unter den zu dieser Zeit ausgetretenen Flüssen.

834. Es trat eine große Ueberschwemmung der Seine ein, welche Pipin, König von Aquitanien, an den Ufern derselben aufhielt. (Annales Bertiniani.) Man schreibt das Zurückweichen der Gewässer in ihre Ufer einer Procession der Reliquien der heiligen Genovefa zu.

841. Ueberschwemmung der Seine, welche Karl den Kahlen auf seinem Zuge gegen seinen Bruder Lothar aufhielt. (Geschichte der Söhne Ludwigs des Frommen von Nithard.)

886. Im Februar und März waren die Ueberschwemmungen den Parisern bei ihrer Vertheidigung gegen die Normannen hülfreich.

1119. Die Wohnungen und die Ernten wurden während des Winters von der aus ihren Ufern getretenen Seine fortgerissen. (Geschichte der Normandie von Orderic Vital.)

1175. Im November trat eine außerordentliche Ueberschwemmung ein, welche die Meiereien umriß und die Saaten verschlang. (Guillelmi de Nangiaco chronicon.)

1197. Im März war eine Ueberschwemmung; durch das Austreten der Flüsse wurden an mehreren Orten ganze Dörfer mit ihren Bewohnern unter Wasser gesetzt und die Brücken der Seine zerstört. (Rigord, Sammlung von Guizot.)

1206. Im December zerbrach die Seine drei Bogen der Kleinen Brücke in Paris, riß viele Häuser in dieser Stadt ein und verursachte außerdem beträchtlichen Schaden. (Guillelmi de Nangiaco chronicon.)

1220. Während des ganzen April und bis Mitte Mai bedeckte das Wasser Wiesen, Ortschaften, Weinberge und Felder. In Paris war die Kleine Brücke nicht zu passiren. (Wilhelm von Bretagne, Sammlung von Guizot.)

---

*) Die von Arago hinterlassenen Notizen sind nach dem Werke von Moritz Champion: Les inondations en France depuis le VI. siècle jusqu' à nos jours vervollständigt und berichtigt worden.

1221. Im Februar stürzten durch eine Ueberschwemmung Brücken und sehr viele Häuser ein. (Wilhelm von Bretagne.)

1232—1233. Die Seine trat vom Weihnachtsabend bis zum Tage der heiligen drei Könige aus. Man nahm seine Zuflucht zu einer Procession des Reliquienkästchens der heiligen Genovefa, um das Zurückziehen des Wassers in seine Ufer zu erlangen. (Geschichte der heiligen Genovefa.)

1236. Paris war einige Tage vor Weihnachten jenseits der Großen Brücke (Pont au Change) überschwemmt.

1242. Man führte in Paris das Reliquienkästchen der heiligen Genovefa herum, um das Austreten des Flusses zu beschwören.

1291. Die Seine trat so weit aus ihrem Bette, daß sie die beiden Hauptbogen der Großen Brücke und einen Bogen der Kleinen Brücke in Paris zerbrach. (Guillelmi de Nangiaco chronicon.)

1296. „Am Tage vor St. Thomas (am 20. December) schwoll die Seine dergestalt an, daß die ganze Stadt mit Wasser angefüllt und umgeben war, so daß man von keiner Seite hineinkommen, noch irgend eine Straße ohne Kahn passiren konnte. Niemand erinnerte sich einer so starken Ueberschwemmung, noch findet sich eine solche schriftlich aufgezeichnet. Die Masse des Wassers und die Geschwindigkeit des Flusses rissen zwei steinerne Brücken mit fort, ferner Mühlen sammt den daraufgebauten Häusern, sowie das Châtelet der Kleinen Brücke. Fast acht Tage lang mußte man die Bewohner von außen auf Nachen und Kähnen mit Lebensmitteln versehen.“ (Guillelmi de Nangiaco chronicon.)

1307. Eine große Ueberschwemmung trat plötzlich mit einem starken Eisgange ein. (Guillelmi de Nangiaco chronicon.)

1325. Ein Austreten der Seine, welche zwei Mal zugefroren war, fand zur Zeit des Eisganges statt. (Siehe Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 200.)

1373. „Die Seine schwoll an und trat auf eine so übermäßige Weise aus, daß man zwei Monate lang in Paris auf der Straße St. Denis, und von der Straße St. Antoine bis nach St. Antoine des Champs, und von dem Thore St. Honoré bis zum Hafen von Neuilly auf Kähnen fahren mußte. Man befestigte die Kähne am Croix-Hesnon, oberhalb des Maubert-Platzes.“ (Corrozet, les Antiquitez etc., de Paris.)

1400. „Die Seine überschwemmte von der vierten Woche des März bis zur Mitte April die Felder, wodurch fast alle Saat verfaulte.“ (Felibien, Mönch von St. Denis.)

1408. Infolge des Eisganges (siehe die Tabelle der großen Winter Bd. 8. der sämmtl. Werke S. 221) schwoll die Seine am 31. Jan. stark an; das Wasser verwüstete die Straßen von Paris und riß gleichzeitig die Kleine und die St. Michaels-Brücke mit fort. Viele Mühlen wurden zerstört.

1415. Die ganze Umgegend um Paris war im Monat April mit Wasser bedeckt. (Tagebuch eines pariser Bürgers.)

1421. Im December trat in Paris eine Ueberschwemmung ein; der Grèveplatz war fast acht Tage lang mit Wasser bedeckt. (Sauval.)

1426. Die Moore (marais) von Paris wurden im Juni und Juli überschwemmt. (Tagebuch eines pariser Bürgers.)

1427. „In diesem Jahre war die Seine sehr groß; denn zu Pfingsten, welches auf den 8. Juni fiel, war der Fluß bis zum Kreuze des Grèveplatzes gestiegen und hielt sich an diesem Punkte bis zum Ende des Festes; am folgenden Donnerstage wuchs das Wasser so, daß es die Insel Notre-Dame bedeckte und vor der Insel, an den Ourmetiaux, war der Fluß so angeschwollen, daß man Kähne und Nachen dahingebracht hatte. Alle Häuser in der Gegend, welche niedrig waren, wie die Keller und die ersten Etagen, waren voll Wasser." (Tagebuch eines pariser Bürgers.)

1432. „Im März war das Wasser so groß, daß es auf dem Grèveplatze in Paris bis vor das Stadthaus, auf dem Maubertplatze bis zur Hälfte des Brodmarktes gestiegen war; alle Moore vor dem Thore St. Martin bis halbwegs nach St. Antoine, alle Ebenen standen bis zum 8. April unter Wasser." (Ebendaselbst.)

1435. „Im Januar war die Seine so groß, daß sie das Kreuz auf dem Grèveplatze umgab." (Ebendaselbst.)

1442. „Im April, nach Ostern, war das Wasser so groß, daß es auf dem Grèveplatze bis zum Stadthause und weiter vordrang." (Ebendaselbst.)

1460. Die Seine trat aus und verursachte großen Schaden. (Sauval.)

1480. Der Eisgang der Seine (siehe Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 201 und 223) war von einer großen Ueberschwemmung begleitet.

1484. Im Januar stieg das Wasser der Seine bis zum Kreuze auf dem Grèveplatze. (Sauval.)

1497. Die Seine reichte am 7. Januar auf dem Grèveplatze bis an die Heilige-Geistcapelle zum Carmeliterkreuz, ferner bis zum Maubertplatze und zur Straße St. André-des-Arcs. Am 12. Januar fand eine Procession der Reliquien der heiligen Genovefa statt, um das Wasser zum Zurückweichen zu bewegen. (Sauval, Corrozet.)

1502. Große Ueberschwemmungen traten in Paris ein. (Sauval.)

1505. Die Wasser überfluteten fast dieselben Punkte wie im Jahre 1497. (Derselbe.)

1531. Die Seine trat am 10. Januar aus. (Ders.)

1547. Am 10. December wurden die am kleinen Châtelet festgebundenen Kähne von dem großen Wasser weggeführt und stießen an die St. Michaels-Brücke an, die zum Theil mit 17 Häusern einstürzte. (Ders.)

1565. Die Seine trat am 1. März infolge des Eisganges nach einem

langen und strengen Winter aus. (Siehe Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 226.)

1570. Im December war Paris und die Umgegend unter Wasser gesetzt. (Sauval.)

1571. Im Februar fuhr man in Kähnen auf dem Maubertplatze und in den Hauptstraßen von Paris. (Derselbe.)

1573. „Es fanden große Ueberschwemmungen in Frankreich und besonders in Paris statt; die Seine trat so bedeutend aus, daß man seit Menschengedenken keine ähnliche Ueberschwemmung gesehen hatte; man war an mehreren Stellen der Stadt und der Universität gezwungen, in den Straßen auf Kähnen zu fahren." (Belleforest, Annales.)

1582—1583. Vom November 1582 bis zum März 1583 verursachten die Ueberschwemmungen der Seine großen Schaden. (Pierre de l'Estoile.)

1595. Am 14. März drohte das Steigen des Wassers die Brücke fortzureißen, und eine polizeiliche Verordnung befahl den Leuten, die darauf befindlichen Häuser zu verlassen. (Sauval, Félibien.)

1610. Die Seine trat im Monat Januar aus. (Pierre de l'Estoile.)

1613. Die Seine bedeckte im Juli den Grèveplatz mit Wasser. (Sauval.)

1615. Die Seine trat aus und erreichte am 11. Juli 8,93m über dem niedrigen Wasserstande von 1719. (Mémoires de l'Academie des Sciences für 1720.)

1616. Dem Eisgange folgte eine Ueberschwemmung. (Siehe Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 228.)

1641. Es fand ein Uebertreten der Seine statt. (Parlamentsacten.)

1649. Die Wasser der Seine verwüsteten mehrere Viertel der Stadt, rissen viele Häuser ein und bewirkten den Einsturz eines Theiles der Tuilerienbrücke. (Courrier français vom Februar 1649.)

1651. Im Januar trat die Seine aus, und die Hälfte der Brücke de la Tournelle wurde fortgerissen. (Gazette de Paris.)

1658. Im Februar richtete eine durch einen Eisgang verursachte Ueberschwemmung große Verheerungen an (s. Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 230). In den Straßen der Faubourgs St. Marcel, St. Victor, St. Antoine, St. Honoré fuhr man in Kähnen. (Deparieux, Mémoires de l'Academie des Sciences für 1764.) Die Seine stieg 8,73m über den niedrigen Wasserstand von 1719. (Mém. de l'Academie des Sciences für 1720.)

1665. Die Seine trat gegen Ende des Februar aus. (Mémorial de Chronologie.)

1671. Die Ueberschwemmungen der Seine dauerten vom Februar bis zum Anfange des April. (Traité de la police.)

1677. Die Seine stieg auf dem Grèveplatze bis zur Heiligen-Geist-capelle. (Ebendaselbst.)

1684. Der Eisgang führte das Austreten der Seine herbei; die Brücke der Tuilerien wurde fortgerissen. (Ebendaselbst.)

1690. Das Wasser drang in das Notre-Dame-Kloster und erreichte angeblich fast dieselbe Höhe wie 1615. (Ebendaselbst.)

1693. Die Seine stieg gegen Ende Juni, um Johanni, 6,50^{m} über ihr gewöhnliches Niveau. (Dulaure, Histoire de Paris.)

1697. Die Seine erreichte eine Höhe von 7,32^{m} über dem niedrigen Wasserstande von 1719. (Mém. de l'Acad. des Sciences für 1720.)

1701. Infolge eines außerordentlich nassen Winters trat die Seine aus. (Traité de la police.)

1709. Infolge des denkwürdigen Winters dieses Jahres (s. Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 233) rissen das Wasser und die Eisschollen die Holzbrücke ein, welche die Insel des Palais mit der Notre-Dame-Insel verband. (Ebendaselbst.)

1711. Eine beträchtliche Ueberschwemmung fand im März statt; die Wasser stiegen 7,80^{m} über den niedrigen Wasserstand von 1719. (Mém. de l'Acad. des Sciences für 1720.)

1726. „Im Februar erstreckte sich die Seine viel weiter in das Land als bei ihren anderen Ueberschwemmungen, verursachte aber in Paris keinen bedeutenden Schaden.“ (Traité de la police.)

1740—1741. Am 7. December 1740 fing die Seine in Paris an bedeutend zu wachsen; am 14. erreichte das Wasser auf dem Grèveplatze die Arkade vor dem Stadthause; am 24. war der Faubourg St. Antoine überschwemmt; am 25. wurde die Insel Louviers fast ganz mit Wasser bedeckt. Die Ueberschwemmung erstreckte sich weit auf das linke Ufer und stieg am Palaste Bourbon bis zum Mauerfims der Terrasse, welche sich längs des Flusses hinzieht. Das handschriftliche Journal über die Hochwasser gibt den höchsten Stand des Wassers am 26. December auf 7,90^{m} am Pegel der Brücke de la Tournelle an. Am 1. Januar 1741 stand das Wasser noch auf 6,71^{m}. (Handschriftl. Journal.)

1751. Im Frühjahr trat eine Ueberschwemmung ein; das Wasser stieg an der Brücke de la Tournelle auf 6,67^{m}. „In der Bièvrestraße und bis zum Springbrunnen auf dem Maubertplatze fuhr man in Kähnen. Auf dem Grèveplatze konnte man nur auf Kähnen zum Stadthause gelangen; der Quai des Augustins, der Straße Gil-le-Coeur gegenüber, der Quai des Louvre, den beiden ersten Thorwegen gegenüber, der ganze Weg nach Versailles, der Cours und die elysäischen Felder waren mit Wasser bedeckt. (Journal de Barbier.)

1764. Der höchste an der Brücke de la Tournelle beobachtete Wasser-

stand von 6,90^{m} hat am 9. Februar stattgefunden. Das Anschwellen des Flusses begann am 28. Januar. „Die ganze Ebene von Ivry war bis zum Fuße des Hügels überschwemmt. Der Port à l'Anglois lag mitten im Wasser, welches auf der einen Seite in den Gärten von Conflans und Bercy stand, die ganzen Stapelplätze der Rapée bedeckte und durch die Gräben des Arsenals bis jenseits der Brücke aux Choux zurückgeströmt war, und auf der andern Seite an die Mauer des Generalhospitals schlug. Die Insel Louviers war fast ganz bedeckt. Die Bastion des Pavillons des Arsenals war von Wasser umgeben, das auch das Pfahlwerk bedeckte. Das Wasser überflutete den ganzen Port au Blé bis zum äußersten Ende des Platzes aux Veaux, wo es bis zum Anfange der Straße Geffroy-l'Anier vorgedrungen war. Auf dem Grèveplatze fuhr man in Kähnen und das Wasser erreichte dort die Heilige-Geistkapelle. Die ganze St. Nicolausbrücke war überschwemmt; in den Straßen des Louvre floß das Wasser und drang durch den ersten Thorweg in der Straße Froidmanteau bis zur Passage St. Thomas im Louvre. Das Wasser bedeckte auch die äußersten Enden der Straßen la Huchette, la Vielle-Boucherie, St. André-des-Arcs, den Quai d'Orsai und die Hälfte der Esplanade des Invalidenhauses.“ (Journal de Verdun.)

1784. Das Wasser erreichte am 3. und 4. März 6,66^{m} am Pegel der Brücke de la Tournelle. Die Ueberschwemmung wurde durch das Thauen der während eines langen Winters gebildeten Eisschollen furchtbar. (Siehe Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 247.)

1799. Der Eisgang war von einem bedeutenden Anschwellen der Seine begleitet, die am 2. Februar bis auf 6,97^{m} stieg. Man konnte den größeren Theil des Quai du Louvre nur mit Kähnen passiren, ebenso den Port au Blé, den Grèveplatz, den Quai de la Vallée, und die Straßen St. Florentin und St. Honoré. Der Weg nach Versailles war unterbrochen, das Wasser hatte die Randmauer überstiegen und sich in die elysäischen Felder verbreitet. (Der Moniteur vom 17. Pluviose des Jahres VII.)

1801—1802. Am 1. December 1801 stand das Wasser der Seine 4,82^{m} über dem Nullpunkte des Pegels an der Brücke de la Tournelle; am 9. hatte es 5,22^{m} erreicht und bedeckte die Straße nach Versailles. Es hinderte den Weg auf den Quais d'Orsay und du Louvre, auf den Ports de la Rapée, des Hospitals, St. Bernhard und auf dem Grèveplatz. Bald war die Insel Louviers bedeckt. Nach einem schwachen Sinken begann das Wasser wieder zu steigen; am 3. Januar 1802 stand es auf 7,32^{m} und dann trieb der Fluß stark Eis. Die Insel St. Louis wurde fast ganz verwüstet; das Wasser reichte bis in die Straßen Charenton und St. Antoine; bedeckte die Quais des Grèveplatzes, de la Megissèrie, de

l'Ecole; drang bis zum Anfange der Straßen St. Victor, de la Montagne St. Geneviève, des Noyers, St. André-des-Arcs, und verbreitete sich über die Esplanade des Invalidenhauses bis zur Höhe der Straße St. Dominique. (Bericht von Bralle, aus dem Moniteur vom Juli 1804.)

1806. Am 16. und 17. Januar stieg das Niveau der Seine an dem Pegel der Brücke de la Tournelle im Maximum auf 5,89^{m}. Das Wasser bedeckte den Port au Blé und einen Theil des Quai du Louvre.

1807. Die Ueberschwemmung fing gegen Ende Februar an. Am 3. März erreichte das Wasser an der Brücke de la Tournelle seine größte Höhe von 6,70^{m}.

„Mehrere Stadtviertel waren überschwemmt, nämlich:

„Auf dem rechten Ufer: Der äußere Boulevard bis zur Barrière von Bercy; der ganze Quai de la Rapée und die Straße Traversière; die Straße du Chemin-Vert, in welche das Wasser durch den Abzugscanal der Gräben des Arsenals zurückgestiegen war; der Quai St. Paul, der Port au Blé, die Straße de la Mortellerie und der Grèveplatz bis vor die Straße de l'Epine; der Quai de l'Ecole, vor der Straße des Poulies; der Hafen St. Nicolaus und der Thorweg Froidmanteau, die Straße St. Florentin, wohin das Wasser durch den Abzugscanal des Concordienplatzes zurückgestiegen war; der Quai de la Conférence und ein Theil der elysäischen Felder; die Straßen des Faubourg du Roule, de l'Arcade, de la Pépinière und die Rue verte, vor der Straße Ville l'Evêque; das Wasser war durch den großen Abzugscanal dahin gelangt.

„Auf dem linken Ufer: der Quai des Hospitals der Salpétrière, der Quai St. Bernhard und ein Theil der Seinestraße; der Hafen aux Tuiles, die Straße Grands-Degrés und der Maubertplatz; ein Theil des Augustinerquais; die Seine-Straße im Faubourg St. Germain, wohin das Wasser durch einen Abzugscanal zurückgestiegen war; die Poitiers-, Belle-Chasse- und Burgunderstraße; die Esplanade des Invalidenhauses und die Universitätsstraße vor dem Administrationsgebäude der Brücken und Chausseen; der Gros-Caillou, das Marsfeld und die Moore von Grenelle." (Egault, Mémoire sur les inondations de Paris.)

1811. Am 20. Februar stieg das Wasser an der Brücke de la Tournelle auf 5,34^{m} und drang in das Parterre der Häuser des Port au Blé ein. (Journal de l'Empire.)

1816. Am 22. December stieg die Seine an der Brücke de la Tournelle auf 5,48^{m}. Das Wasser überschwemmte einige Punkte am Grèveplatze. (Journal des Débats.)

1817. Die Seine stieg an der Brücke de la Tournelle auf 6,30^{m}, überschwemmte die Quartiere des Stadthauses und des Louvre, mehrere Punkte im Faubourg St. Germain, der Esplanade des Invalidenhauses,

der elysäischen Felder und des Viertels der Pépinière. (Journal des Débats.)

1818. Die größte Höhe des Wassers betrug an der Brücke de la Tournelle nur 5,20m. Die Gärten am Fuße der beiden Terrassen der Tuilerien wurden überschwemmt. Das Wasser fing an auf dem Wege nach Versailles auszutreten. (Journal des Débats.)

1819—1820. Zu Ende des Jahres 1819, am 28. December, stieg das Wasser auf 5,69m und im Anfange des Jahres 1820, am 20. und 22. Januar auf 5,50m. Der Eisgang (s. Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 260) erzeugte ein furchtbares Austreten; das Wasser bedeckte einen Theil des Grèveplatzes, die Quais des Grèveplatzes und des Ormes; die Häuser am Port au Blé sind voll Wasser. (Journal des Débats.)

1830. Der Eisgang nach dem langen Winter von 1829—1830 (s. Bd. 8 der sämmtl. Werke S. 267) führte eine von vielen Unglücksfällen begleitete Ueberschwemmung herbei. Das Wasser stieg an der Brücke de la Tournelle auf 5,70m und hat an mehreren Orten die Quais zerstört.

1836. Im Jahre 1836 ist die Seine zwei Mal, das erste Mal im Mai, das zweite Mal im December ausgetreten.

Am 8. Mai erreichte das Wasser am Pegel der Brücke de la Tournelle 5,62m. Die an den Quais und auf dem Grèveplatze stehenden Häuser wurden vom Platze des Stadthauses an bis oberhalb der Brücke Louis-Philipp überflutet. Das Wasser stieg bis zum Eingange der Straße de la Mortellerie.

Das Hochwasser des Monats December war stärker; die Seine stieg am Pegel der Brücke de la Tournelle auf 6,40m und überflutete den Quai d'Orsay, die Poitiers- und Belle-Chasse-Straße, den Platz des Stadthauses, die Quais St. Bernhard, de la Rapée und Austerlitz. (Journal des Débats.)

1844. Die Seine stieg am 5. März am Pegel der Brücke de la Tournelle auf 5,97m. Die Quais de la Gare, de Bercy, de la Tournelle und St. Paul wurden überflutet. Da das Wasser bis in die Gasröhrenleitungen vorgedrungen war, so verlosch das Gas in der großen Avenue der elysäischen Felder und in dem Cours de la Reine. (Le Siècle.)

1845. Ein starkes Anschwellen der Seine trat im December ein; das Niveau des Wassers stieg an der Brücke de la Tournelle auf 5,45m. Das Austreten beschränkte sich in Paris auf die an den Quais liegenden Punkte; ober- und unterhalb von Paris standen die Ebenen unter Wasser.

1848. Das Wasser erreichte am 26. April am Pegel der Brücke de la Tournelle 5,65m, ohne Schaden zu verursachen, da es nur die Ränder der Quais überflutete.

1850. Die Keller der Stadttheile an der Seine wurden über-

schwemmt; das Wasser stieg durch die Mündungen der Abzugscanäle, besonders an den Zugängen des Palastes der Nationalversammlung zurück. Das Niveau des Wassers erreichte am 8. Februar sein Maximum, nämlich 6,05ᵐ am Pegel der Brücke de la Tournelle.

Wenn die Hochwasser der Seine bedeutende Ueberschwemmungen verursachen sollen, so muß, wie man aus vorstehender Tabelle sieht, der Stand des Flusses am Pegel der Brücke de la Tournelle wenigstens 5,70ᵐ betragen. Man darf nicht vergessen, daß man, um die Höhe des Wassers an den Pegeln des Pont Royal und der Concordienbrücke zu erhalten, 0,80ᵐ bis 0,90ᵐ zu den an der Brücke de la Tournelle beobachteten Zahlen hinzuzufügen hat.

Stellen wir nochmals die höchsten Wasserstände der Seine zusammen, so sind es folgende:

	Am Pegel der Brücke de la Tournelle beobachteter Wasserstand in Metern.
11. Juli 1615	8,93
Februar 1658	8,73
26. Februar 1678	6,90
Sommer von 1690	8,93
1. Juli 1697	7,32
März 1711	7,80
26. December 1740	7,90
1. Januar 1741	6,71
23. März 1751	6,67
5. Februar 1760	5,85
9. Februar 1764	6,90
3. und 4. März 1784	6,66
2. Februar 1799	6,97
3. Januar 1802	7,32
16. und 17. Januar 1806	5,89
3. März 1807	6,70
13. März 1817	6,30
26. Januar 1830	5,70
16. und 17. December 1836 . . .	6,40
5. März 1844	5,97
8. Februar 1850	6,05

Beim Austreten hinterlassen die Ströme und Flüsse eine große Menge Schlamm, den sie mit fortgerissen haben, und befruchten so die

Ebenen, über die sie sich verbreiten. Es folgen hier einige Zahlen über die Menge der im Wasser suspendirten Substanzen.

Während eines Hochwassers der Garonne (in Bordeaux souberne genannt), das am 1. April 1828 eintrat und übrigens sehr unbedeutend war, wurde ermittelt, daß die im Flußwasser suspendirt gehaltenen erdigen Substanzen an Gewicht $^{22}/_{100000} = ^{1}/_{4545}$ des Ganzen betrugen. (Das Wasser der Seine enthält aufgeschwemmt $^{17}/_{100000} = ^{1}/_{5882}$ des Ganzen.)

Das künstlich mit $^{1}/_{862}$ Schlamm vermischte Wasser der Garonne, enthielt noch, nachdem es 3 Tage gestanden hatte, $^{1}/_{6666}$ vom Totalgewichte des Wassers.

An der Oberfläche des Gefäßes, worin das Wasser sich klärte, fand man

nach 0 Stunden	. . .	$^{116}/_{100000}$ Schlamm
nach 24 "	. . .	$^{26}/_{100000}$ "
nach 48 "	. . .	$^{20}/_{100000}$ "
nach 72 "	. . .	$^{15}/_{100000}$ "
nach 96 "	. . .	$^{13}/_{100000}$ "

Während der ersten Stunden ging die Klärung sehr schnell, dann aber sehr langsam vor sich.

Nach 28tägigem ruhigen Stehen war das obige, künstlich mit $^{116}/_{100000}$ Schlamm beladene Wasser noch nicht vollständig klar geworden.

Ueber den Hagel.*)

Der Hagel ist seit kurzem der Gegenstand so vieler Abhandlungen gewesen, die von einigen Personen zum Schutze gegen denselben vorgeschlagenen Mittel haben zu so lebhaften Discussionen geführt, daß es mir nützlich geschienen hat, in das Annuaire eine unparteiische Auseinandersetzung der Beobachtungen und Theorieen aufzunehmen, zu welchen dies Meteor Anlaß gegeben hat. Der Leser wird hieraus von selbst ersehen, was sich vernünftigerweise von der Anwendung der vorgeblichen Hagelableiter erwarten läßt, mit welchen gegenwärtig eine so große Menge ländlicher Besitzungen bedeckt sind.

I. — Beobachtungen über die Form und die Dimensionen des Hagels; über die atmosphärischen Umstände, welche das Phänomen begleiten, u. s. w.

Im südlichen Frankreich, in Italien, in Spanien u. s. w. hagelt es am meisten im Frühjahr und Sommer, zu den wärmsten Tagesstunden. In Europa fällt der Hagel fast immer bei Tage. Ich sage, fast immer, denn nicht so selten als man gemeint hat, kommt es auch vor, daß er Nachts fällt. Der Hagel, welcher im August 1787 die Umgegend des Comer-Sees in einer Oberflächenausdehnung von 7 Meilen Länge auf 9 Meilen Breite verheerte, fing genau um Mitter-

*) Im Annuaire des Längenbureau für 1828 veröffentlichter Aufsatz. — Man s. über denselben Gegenstand Th. IV. der sämmtl. Werke S. 128 und 285; Th. IX. der Werke S. 283, sowie S. 370 dieses Bandes.

nacht an. Ferner könnte ich, ohne über Italien hinauszugehen, den nicht minder unheilvollen Hagelschlag des August 1778 anführen, welcher zu derselben Stunde statt fand, sowie den vom Juli 1806, welcher bei Tagesanbruch begann.

Der Hagel geht gewöhnlich vor Gewitterregen her; manchmal begleitet er sie; niemals oder fast niemals folgt er denselben, namentlich wenn sie einige Dauer gehabt haben.

Die hagelschwangern Wolken scheinen eine große Tiefendimension zu haben und unterscheiden sich von den andern Gewitterwolken durch ein sehr auffallendes aschfarbenes Aussehen. Ihre Ränder zeigen sich vielfach eingerissen; ihre Oberfläche bietet hier und da ungeheure unregelmäßige Hervorragungen dar: sie erscheint wie aufgebläht.

Diese Wolken schweben im Allgemeinen in sehr geringer Höhe: als Beweis dafür bemerke ich, daß es selten ohne Donner hagelt, wobei natürlicherweise anzunehmen ist, daß Donner und Hagel sich in demselben Abstande von der Erde bilden. Es verfließen nun bei Gewittern mit Hagel oft nur 1 bis 2 Secunden zwischen der Erscheinung des Blitzes und der Ankunft des Donners, was nach der bekannten Geschwindigkeit des Schalles eine Entfernung von 300 bis 700 Meter voraussetzt. Um noch etwas ganz Entscheidendes anzuführen, so hat man mehr als ein Mal Wolken, aus denen der Hagel einige Minuten später stromweise niederging, die ganze Ausdehnung eines Thalgrundes wie mit einem dicken Schleier bedecken gesehen, während die benachbarten Hügel zugleich eines reinen Himmels und einer milden Temperatur genossen.

Man braucht nur einige Augenblicke den Gang eines atmosphärischen Elektrometers bei Annäherung des Hagels zu verfolgen, um zu erkennen, daß die Elektricität dabei sehr häufig nicht nur ihre Stärke, sondern auch Beschaffenheit ändert: nicht selten sieht man unter diesen Umständen die Wechsel zwischen positivem und negativem Zustande sich 10- bis 12mal in der Minute wiederholen.

Manchmal hört man vor dem Falle des Hagels ein Geräusch, ein eigenthümliches Prasseln, welches sich mit Nichts besser vergleichen läßt, als mit dem Geräusche, das beim Ausschütten eines Sackes voll Nüsse entsteht. Die meisten Meteorologen glauben, daß die Hagel-

körner in den Wolken, worin sie enthalten sind, durch die Winde beständig gegen einander geschlagen werden, und daß hierin der Grund jenes Geräusches liege, welches dem Falle des Meteors vorhergeht. Andere nehmen an, daß die Hagelkörner stark mit entgegengesetzter Elektricität behaftet sind und daß das prasselnde Geräusch durch tausend und aber tausendmal wiederholte kleine Entladungen zu Stande komme.

Der Hagel nimmt ziemlich mannichfaltige Formen an; aber alle Körner eines und desselben Hagelfalles zeigen ziemlich ähnliche Gestalten.

Die Beobachter haben schon ziemlich früh bemerkt, daß sich fast immer im Mittelpunkte der Hagelkörner ein kleiner schwammiger Schneeflocken befindet. Ziemlich gewöhnlich ist dies der einzige undurchsichtige Theil des Korns; die concentrischen Schichten ringsum haben die volle Durchsichtigkeit des gewöhnlichen Eises. Man darf also annehmen, und diese Bemerkung ist von großer Wichtigkeit, daß sich der Kern und das Aeußere des Hagelkorns nicht auf dieselbe Weise bilden.

Manchmal fallen große Hagelkörner mit einem Kerne aus Schnee, welche aus abwechselnd durchsichtigen und undurchsichtigen Schichten bestehen.

Der Hagel aus kleinen, wenig consistenten, wie mit Mehl bestäubten Körnern, der in manchen Jahreszeiten fällt, führt den Namen Graupeln. Dies ist eine Art Zwischenstufe zwischen eigentlichem Hagel und Schnee. Die Graupeln kommen blos bei vorübergehenden Gewittern von sehr geringer Stärke vor; niemals graupelt es im Sommer, wenigstens in südlichen Ländern.

Es gibt eine dritte Art Hagel, welche keine Spur flockigen Schnees in der Mitte zeigt; seine Körner sind immer ziemlich klein, wie die Graupelkörner, unterscheiden sich aber davon durch ihre Durchsichtigkeit. Die Physiker haben angenommen, daß dieser Hagel von ganz eigenthümlicher Art durch Regentropfen gebildet wird, welche beim Herabfallen aus einer Wolke gefrieren, wenn sie durch eine tiefere und doch erheblich kältere Wolke hindurchfallen. Die Seltenheit der Umstände, welche eine so anomale Vertheilung der Temperaturen zwischen

Wolken in verschiedener Höhe herbeiführen können, erklärt, warum diese Art Hagel so selten beobachtet worden ist.

Um über den Werth der Erklärungen, welche man von der Bildung des Hagels gegeben, ein Urtheil fällen zu können, ist von äußerster Wichtigkeit, zu wissen, welches die größten Gewichte sind, die er jemals zu erreichen vermag. In dem nachfolgenden Verzeichnisse habe ich mich enthalten, Beobachtungen anzuführen, deren Richtigkeit nicht von einem bekannten Physiker verbürgt ist; alle Maaße sind in metrisches Decimalmaaß verwandelt worden.

Am 29. April 1697 fielen in Flintshire, nach dem Berichte von Halley, Hagelkörner, welche 150 Grammen wogen.

Am 4. Mai desselben Jahres hatte Robert Taylor solche zu Hitchin, in Hartfordshire, gemessen, deren Umfang 35 Centimeter betrug, was einen Durchmesser von mehr als 10 Centimeter voraussetzt.

Parent, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, berichtet, daß am 15. Mai 1703 in le Perche faustdicker Hagel fiel.

Am 11. Juli 1753 las Montignot zu Toul Hagelkörner auf, welche die Gestalt unregelmäßiger Polyeder von fast 8 Centimetern Durchmesser nach allen Richtungen hatten. Diese großen Hagelkörner bestanden aus einer Vereinigung kleinerer Hagelkörner, die vor dem Herabfallen zur Erde aneinander gebacken waren.

Während eines Gewitters, das sich am 7. Juli 1769 um 6 Uhr Abends bei Westwinde über Paris entlud, sammelte Adamson in der ersten halben Stunde Hagelkörner, welche sechsflächige sehr stumpfe Pyramiden von 13 Millimeter Länge auf 7 Breite darstellten. Als nachher der Wind nach Nordost umgesetzt hatte, nahmen die Hagelkörner die Gestalt von Menisken an, welche 20 Millimeter im Durchmesser hielten, auf einer Seite eben, auf der andern convex waren. Sie waren so durchsichtig und regelmäßig, daß sie die Gegenstände vergrößerten, ohne sie zu verzerren.

Während des schon erwähnten Gewitters, das sich in der Nacht vom 19. zum 20. August 1787 über der Stadt Como entlud, fielen Hagelkörner von der Größe der Hühnereier. Man hob deren eine große Menge auf, welche über 280 Grammen wogen; Volta selbst ist es, dem ich diese Zahlen entlehne.

Der Ingenieur Delcros berichtet, oft pyramidale Hagelkörner gesehen zu haben, welche vom Centrum nach der Peripherie strahlig, durch ein krummes Flächenstück begrenzt waren und anscheinend Fragmente kugelförmiger Hagelkörner sein mußten. Am 4. Juli 1819, während eines nächtlichen Gewitters, das einen großen Theil des westlichen Frankreichs verheerte, sammelte Delcros zum ersten Male mehrere solcher ganzen Hagelkörner, in welchen man einen ersten kugeligen Kern von ziemlich undurchsichtigem Weiß bemerkte, der Spuren concentrischer Schichten zeigte, mit einer Hülle compacten Eises, welche vom Centrum nach dem Umfange zu strahlig erschien, und auswendig durch zwölf große Pyramiden begrenzt war, zwischen welchen sich kleinere Pyramiden eingeschoben fanden. Das Ganze bildete eine kugelige Masse von fast 9 Centimetern im Durchmesser.

Ich glaube nicht, daß je in irgend einem Lande ein Hagelfall statt gefunden hat, der schrecklicher in seinen Folgen oder merkwürdiger durch seine Umstände gewesen ist, als derjenige, über welchen Tessier im Jahre 1790 einen Bericht veröffentlicht hat.

Das Unwetter fing im südlichen Frankreich am Morgen des 13. Juli 1788 an, durchlief in wenigen Stunden die ganze Länge des Königreichs und erstreckte sich von da nach den Niederlanden und Holland.

Alle verhagelten Landstriche fanden sich auf zwei parallelen, von Südwest nach Nordost gerichteten Streifen gelegen; deren einer 90 Meilen, der andere ungefähr 100 Meilen Länge hatte.

Man ermittelte, daß die mittlere Breite des westlichsten verhagelten Streifens 2 Meilen, die des andern blos 1 Meile betrug. Der zwischen diesen beiden Streifen gelegene Zwischenraum war nicht verhagelt; er empfing einen sehr reichlichen Regen; seine mittlere Breite betrug $2^1/_2$ Meilen.

Sowohl östlich vom östlichen als westlich vom westlichen verhagelten Streifen regnete es stark; überall ging dem Hagelfalle eine tiefe Dunkelheit voraus, welche sich von den verhagelten Strichen aus sehr weit erstreckte.

Vergleicht man die Stunden, in welchen der Hagel an den verschiedenen Orten fiel, so findet man, daß das Unwetter von Süden nach

Norden 8 Meilen in der Stunde durchlief, und daß die Geschwindigkeit auf beiden Streifen ganz dieselbe war:

Auf dem westlichen hagelte es in Touraine bei Loches um 6½ Uhr Morgens; bei Chartres um 7½ Uhr; bei Rambouillet um 8 Uhr; bei Pontoise um 8½ Uhr; bei Clermont en Beauvoisis um 9 Uhr; bei Douai um 11 Uhr; bei Courtray um 12½ Uhr; bei Vliessingen um 1½ Uhr.

Auf dem östlichen Streifen erreichte das Wetter Artenay bei Orleans um 7½ Uhr Morgens; Andonville in Beauce um 8 Uhr; den Faubourg St. Antoine in Paris um 8½ Uhr; Crespy in Valois um 9½ Uhr; Câteau-Cambrésis um 11 Uhr; und Utrecht um 2½ Uhr.

An jedem Orte währte der Hagelfall nur 7 bis 8 Minuten.

Die Hagelkörner hatten nicht alle dieselbe Gestalt; die einen waren rund; die andern lang und mit Spitzen besetzt; die größten wogen 250 Grammen.*)

Der Schaden, welcher durch den Hagel am 13. Juli in den 1039 Gemeinden, die er betraf, anrichtete, belief sich nach einer officiellen Aufnahme auf 24,962000 Francs.

II. — Theorie des Hagels.

Der Physiker, welcher das Phänomen des Hagels erklären will, muß untersuchen, wie die Kälte entsteht, welche den ersten Kernen den Ursprung gibt; durch welche Ursache die Hagelkörner an Größe wachsen; welches die Kraft ist, die während ganzer Stunden so viele Eismassen von 50, von 100 und selbst 250 Grammen Gewicht in der Luft erhält; warum die atmosphärische Elektricität so stark ist; warum sie so oft aus dem Positiven ins Negative und umgekehrt übergeht, wenn der Himmel mit hagelschwangern Wolken bedeckt ist, u. s. w.

*) Um den Meteorologen eine approximative Schätzung des Gewichts der Hagelkörner auf Grund der gewöhnlichen Größenangaben über dieselben möglich zu machen, formte Tessier einige Eisstücke, welche ihm die Consistenz des Hagels zu haben schienen, so daß sie die Größe eines Taubeneies, eines Hühnereies, eines Truthahneies erhielten; das erste wog 11 Grammen, das zweite 53 Grammen, das dritte 69 Grammen.

Dies ist die Reihe von Aufgaben, welche der berühmte Volta durch die Theorie zu lösen unternahm, deren Hauptzüge ich hier wiederzugeben versuchen will.

III. — Bildung der Kerne.

Wie schon angeführt, fällt der Hagel gewöhnlich im Sommer, und sogar zu den heißesten Stunden des Tages. Die Wolken, aus denen er herabkommt, schweben zu dieser Zeit immer weit unter der nach Klima und Jahreszeit veränderlichen Höhe, von wo an in der Atmosphäre eine Temperatur unter Null herrscht. Damit es in diesen Wolken zum Gefrieren kommt, muß eine besondere Ursache der Erkaltung eingetreten sein. Guyton-Morveau, Volta u. s. w. haben geglaubt diese Ursache in der Verdunstung finden zu können.

Eine Flüssigkeitsschicht kann nicht in Dampfform übergehen, ohne den Körpern, von welchen sie umgeben ist, einen Theil ihrer Wärme zu entziehen und somit sie abzukühlen. Je beträchtlicher die Verdunstung ist, um so stärker ist die dadurch hervorgerufene Kälte.

Die Wolken bestehen aus sehr kleinen hohlen Bläschen, deren äußere Hülle tropfbar flüssig ist. Die Myriaden solcher Hüllen, welche die obere Fläche einer Wolke bilden, müssen um Mittag, in Mitte Sommers, eine starke Verdunstung erleiden: 1) weil die Sonnenstrahlen, welche sie treffen, eine große Intensität haben; 2) weil sie in sehr trocknen Luftschichten schweben. Noch andere Ursachen tragen nach Volta bei, eine starke und schnelle Verdunstung in den Wolken hervorzurufen: nach ihm lassen sich die bläschenförmigen Molecüle als ein Uebergang zur Bildung elastischer Dämpfe betrachten; und in gegebener Zeit wird die Masse Dämpfe dieser Art, welche von den Sonnenstrahlen durch Auftreffen auf eine Wolke entwickelt wird, immer größer als diejenige sein müssen, welche durch Einwirkung derselben Wärmequantität auf die Oberfläche einer eigentlichen Flüssigkeit entwickelt worden wäre. Fügen wir endlich noch hinzu, daß die Elektricität nicht verfehlen kann, hier eine wichtige Rolle zu spielen; denn alle Wolken sind damit geladen, und wiederholte Versuche der Physiker haben gelehrt, daß unter gleichen Umständen die Verdampfung

bei einer elektrisirten Flüssigkeit rascher von Statten geht, als bei einer in neutralem Zustande befindlichen.

Dies sind die Betrachtungen, durch welche Volta eine der paradoxesten Erscheinungen der Meteorologie aufgeklärt zu haben glaubt: nämlich, daß sich kleine Eismassen im Augustmonate, zu den heißesten Tagesstunden und mitten in Luftschichten von einer Temperatur weit über Null bilden. Diese Embryonen, welche zu Kernen der eigentlichen Hagelkörner werden, sollen hiernach von einer reichlichen Verdampfung herrühren, die durch die große Intensität der Sonnenstrahlen, durch die außerordentliche Trockenheit der Luftregionen, in denen die Erscheinung zu Stande kommt, und durch den stark elektrischen Zustand der bläschenförmigen Dünste bedingt ist.

IV. — Von der definitiven Bildung der Hagelkörner.

Zugestanden, daß die ersten Embryonen des Hagels ihren Ursprung der Erkaltung verdanken, welche die Wolken erleiden, wenn ihre obern Schichten unter der Wirkung der brennenden Strahlen der Hundstagssonne verdampfen, so bleibt übrig zu erklären, auf welche Weise ihre Vergrößerung zu Stande kommt.

Bis zum Erscheinen der Volta'schen Abhandlungen hatten sich die Physiker begnügt, anzunehmen, daß die Hagelkörner beim Hindurchfallen durch die Luft alle Wassertheilchen, mit denen sie in Berührung kämen, zum Gefrieren brächten, und daß die concentrischen Schichten, welche sie sich so nach und nach aneigneten, hinreichten, sie bis zu den enormen Dimensionen anwachsen zu lassen, von welchen oben einige Beispiele angeführt worden sind; aber die Hagelwolken sind fast immer sehr niedrig, und der Hagel, welcher daraus herabfällt, braucht nicht über eine Minute, um zum Boden zu gelangen; unmöglich aber läßt sich annehmen, daß in so kurzer Zeit der ursprüngliche Kern, den man sich etwa von der Größe eines Getreidekorns denken mag, wie feucht immer die Luft sei, sich mit hinreichenden Hüllen umkleiden kann, um die Größe eines Hühnereies zu erlangen. Volta hat also für nöthig gehalten, anzunehmen, daß der schon gebildete Hagel nicht blos fünf, zehn, funfzehn Minuten, sondern vielleicht

selbst ganze Stunden in der Luft schweben bleibt. Und hierin liegt das Neue und Sinnreiche seiner Theorie. Uebrigens erkennt er selbst an, durch folgenden Versuch darauf geführt worden zu sein, welcher in den alten Lehrbüchern der Physik unter dem Namen des elektrischen Tanzes angeführt wird:

Zwei Metallscheiben sind horizontal über einander angebracht. Die obere Scheibe ist durch einen Haken am Conductor einer Elektrisirmaschine aufgehangen, die untere mit dem Erdboden in Verbindung gesetzt, sei es unmittelbar oder mittelst einer Kette. Letztere Scheibe trägt eine gewisse Anzahl Hollundermarkkügelchen. So wie man die Maschine zu drehen anfängt, sieht man alle Kügelchen von der untern Scheibe nach der obern Scheibe aufspringen, dann rasch wieder niederfallen, um alsbald wieder in die Höhe zu fahren. Die Bewegung geht so lange fort, als die obere Scheibe merklich elektrisirt bleibt. Die Ursache dieser Oscillationen ist nicht schwer zu finden.

So wie der Conductor der Maschine geladen wird, theilt sich seine Elektricität durch den Haken der obern Scheibe mit. Jeder elektrisirte Körper zieht nun bekanntlich die Körper an, welche keine Elektricität besitzen; die leichten Hollundermarkkügelchen befinden sich in letzterem Falle; sie müssen also durch die Anziehung der obern Scheibe emporgehoben werden, wenn deren Elektricität hinreichend stark ist, und mit derselben in Berührung kommen. So wie die Berührung eingetreten ist, theilt die Scheibe den Kügelchen einen Theil ihrer Elektricität mit; weil aber zwei gleichartig elektrisirte Körper einander abstoßen, so können die Kügelchen an der obern Scheibe nur einen Augenblick haften bleiben; die Abstoßung seitens dieser Scheibe und ihr eigenes Gewicht machen, daß sie alsbald wieder niederfallen. Zur untern Scheibe zurückgelangt, geben sie die Elektricität ab, mit der sie sich am Ende der aufsteigenden Oscillation geladen hatten, kommen dadurch in den ersten Zustand zurück, und so muß sich sofort derselbe Vorgang mit ihnen wiederholen.

Wenn die untere Scheibe, anstatt mit dem allgemeinen Reservoir in Verbindung zu stehen, sich gleichfalls, aber in entgegengesetztem Sinne als die obere Scheibe elektrisirt fände, so würde die oscillatorische Bewegung der Kügelchen nicht minder statt haben; sie würde sogar noch

rascher von Statten gehen, zuvöderst weil bei der aufsteigenden Bewegung die Abstoßung der untern Scheibe auf das elektrisirte Kügelchen, das dieselbe verläßt, verstärkend zur Anziehung der obern Scheibe hinzutreten würde, und dann, weil letztere eine größere Intensität haben würde.

Man lege auf eine isolirte Metallscheibe ganz leichte Körperchen, als wie Seiden- oder Baumwollenfasern, Federn, Stückchen Blattgold, kleine Hollundermarkkügelchen, u. s. w.; man theile dann der Scheibe eine starke Elektricität mit; sofort werden alle diese Körper sich bis zu einer gewissen Höhe in die Luft erheben und lange Zeit darin schwebend bleiben, indem sie aber doch eine merkliche oscillatorische Bewegung dabei zeigen.

Substituiren wir den Scheiben der drei vorigen Versuche jene schwarzen Gewitterwolken, deren ungeheure elektrische Ladung durch die Lebhaftigkeit der Blitze, welche unaufhörlich von allen Seiten aus ihnen hervorbrechen, hinreichend bezeugt wird, so wird der Gedanke nahe liegen, daß Hagelkörner, welche diesem mächtigen Einflusse unterliegen, alle jene Erscheinungen, welche uns die Hollundermarkkügelchen darbieten, ganz in derselben Weise zeigen müssen.

Wenn blos eine einzige elektrische Wolke vorhanden ist, so wird sie die Hagelkörner in einer gewissen Entfernung von ihrer Oberfläche erhalten; sind deren zwei vorhanden, die höhere in elektrischem, die untere in neutralem Zustande, so werden die Hagelkörner in eine Oscillationsbewegung zwischen beiden gerathen, welche nicht eher aufhört, als bis das allmälich zunehmende Gewicht der Hagelkörner ihren Fall bewirkt. In dieselbe, nur noch raschere Oscillationsbewegung werden die Hagelkörner auch gerathen, wenn sie sich zwischen zwei entgegengesetzt elektrisirten Wolken befinden. Letztere Weise, die Hagelkörner schwebend zu erhalten, ist nach Volta diejenige, deren sich die Natur bedient; indem die Schneekerne zwischen zwei mit entgegengesetzter Elektricität geladenen Wolken oscilliren, bedecken sie sich mit einer ersten Hülle durchsichtigen Eises; während der langen Fortdauer dieser Bewegung legen sich die Schichten in hinreichender Anzahl über einander, um die Hagelkörner bis zu den enormen Größen anwachsen zu lassen, infolge deren sie alle Früchte des Feldes zu vernichten vermögen.

Das gleichzeitige Vorhandensein zweier ungleich hoher Wolkenschichten kann keine Schwierigkeit gegen diese Theorie begründen; in der That sieht man oft solche Schichten durch verschiedene Winde nach verschiedenen und selbst diametral entgegengesetzten Richtungen getrieben. Auch andere, nicht minder bemerkenswerthe Erscheinungen geben ziemlich häufig vom Dasein mehrerer Wolkenschichten Kunde. Wer hat nicht z. B., wenn ein Gewitter sich bilden will, kleine isolirte grauliche Wolken bemerkt, die entweder unbeweglich sind oder stark bewegt unter Wolken von anderer Färbung und viel größerer Ausdehnung erscheinen. Man kann nicht mehr bezweifeln, daß sich oft in einer und derselben gewitterhaften Wolkenmasse Theile, welche mit entgegengesetzter Elektricität geladen sind, befinden; denn Volta selbst hat mit Hülfe eines atmosphärischen Elektrometers binnen einer einzigen Minute bis zu vierzehn Aenderungen aus dem Positiven ins Negative und umgekehrt beobachtet. Aber der berühmte italienische Physiker ist nicht hierbei stehen geblieben; nachdem er die Data der Beobachtung gesammelt, hat er überdies versucht zu zeigen, wie die verschiedenen Wolkenschichten entstehen, wie sie in ihre entgegengesetzten elektrischen Zustände gerathen. Folgendes ist seine Erklärung:

Wenn die Sonnenstrahlen auf eine schon gebildete Wolke fallen, so erzeugen sie, auf Kosten ihrer obern Fläche, in schon besprochener Weise, eine große Menge elastischer Dämpfe; diese Dämpfe sättigen zuerst die ursprünglich sehr trockene Luft, von welcher die Wolke umgeben war; dann begegnen sie in ihrer aufsteigenden Bewegung über kurz oder lang Luftschichten, welche kalt genug sind, um ihre Rückverwandlung in bläschenförmige Dünste zu bewirken, d. h. sie in eine neue der ersten ähnliche, oder nur durch die Art ihrer Elektricität davon verschiedene Wolke zu verwandeln. Die höhere dieser beiden Wolken, welche sich auf dem Wege der Verdunstung gebildet hat, wird die positive Elektricität haben, da diese es ist, welche sich bei den Versuchen im Cabinet immer bei der Niederschlagung von Dämpfen entwickelt.

Die andere Wolke mußte auch zu Anfange stark positiv sein; aber durch die an ihrer Oberfläche eintretende Verdampfung konnte dieser Zustand geändert werden; denn da die entstehenden Dämpfe immer positiv elektrisch sind, so werden sie eben deshalb an dem

Körper, auf dessen Kosten sie sich bilden, eine gewisse Quantität seiner negativen Elektricität zurücklassen. Diese Quantität wird entweder der ursprünglichen positiven Elektricität der Wolke gleich, oder größer oder kleiner sein: im ersten Falle wird sich die Wolke nach erlittener Verdampfung in neutralem Zustande befinden; im zweiten Falle wird sie negativ werden; im dritten endlich wird die Elektricität ihre Beschaffenheit nicht ändern; sie wird positiv bleiben und blos eine andere Intensität annehmen.

Dies ist in der Kürze die berühmte Theorie der Hagelbildung von Volta. Die Verdampfung einer ursprünglich durch irgend eine Ursache gebildeten Wolke bewirkt das Gefrieren eines Antheils der Wassermolecüle, aus denen sie besteht, und versetzt sie oft in einen negativ elektrischen Zustand. Die elastischen Dämpfe, welche durch diese Verdampfung entstehen, begegnen im Aufsteigen kalten Schichten, verdichten sich wieder zu einer Wolke, die aber positiv ist; zwischen diesen beiden, mehr oder weniger von einander entfernten Wolkenschichten oscilliren die ersten Hagelkörner sehr oft hin und her und bekleiden sich allmälich mit Hüllen aus compactem und durchsichtigem Eise, bis ihr Gewicht die elektrischen Kräfte überwiegt, durch die sie bis dahin schwebend erhalten worden waren.

V. — Von den Hagelableitern.

Die Gründe, auf welche sich die Vertheidiger der Hagelableiter stützen, sind alle aus der Theorie geschöpft, die ich in ihren Hauptzügen nach Volta so eben dargelegt habe; nun aber wird es angemessen sein, darauf hinzuweisen, daß diese Erklärung, wie sinnreich sie auch erscheinen mag, keine allgemeine Beistimmung seitens der Physiker gefunden hat; daß sie, sogar in Italien, durch die eigenen Schüler ihres großen Urhebers, u. A. von Bellani bestritten worden ist; endlich, daß mehrere Einwürfe, die man dagegen aufstellt, unwiderleglich erscheinen. Die Anführung dieser Einwürfe wird ein Schritt zu dem Ziele sein, auf dessen Erreichung dieser Aufsatz gerichtet ist.

Das erste Gefrieren der Wolken kommt nach Volta durch die Verdunstung zu Stande, welche an ihrer oberen Fläche durch die Son-

nenstrahlen hervorgerufen wird. Wenn diese Verdunstung einige Aehnlichkeit mit derjenigen hätte, welche der Wind auf dem Erdboden hervorbringt, so würde ein gewisser Kältegrad die nothwendige Folge davon sein müssen; aber es scheint kaum annehmbar, daß das Sonnenlicht oder eine andere erwärmende Ursache die Verdunstung irgend welcher Flüssigkeit beschleunigen könne, ohne eine Erwärmung derselben herbeizuführen. Die Erwärmung eines Körpers aber vermöchte niemals Ursache seiner Erkaltung zu werden, auf welche Weise man immer die Verdampfung ins Spiel bringen mag. Der Versuch, durch den man in mehreren neuern physikalischen Lehrbüchern die Ansichten Volta's zu unterstützen gesucht hat, ist nicht genau. Es ist sehr wahr, daß, wenn man zwei vollkommen gleiche Thermometer mit befeuchteter Leinewand umgeben hat, und dieselben der freien Luft, eins im Schatten, das andere in der Sonne aussetzt, eine viel raschere Verdampfung an letzterem vor sich geht; aber weit entfernt, daß sie von einer Abkühlung begleitet wäre, wie man gesagt hat, wird das Steigen der Quecksilbersäule vielmehr eine merkbare Temperaturerhöhung anzeigen.

An die Voraussetzung, daß die Bildung der ersten Hagelrudimente nicht ohne die Wirkung der Sonnenstrahlen statt haben könne, knüpfte sich für Volta die andere Voraussetzung, daß ein Hagelkorn, was z. B. um 3 oder 4 Uhr Morgens fällt, wenigstens 10 bis 12 Stunden hinter einander zwischen den beiden entgegengesetzt elektrisirten Wolkenschichten oscillirt haben müsse. Um zu zeigen, wie unzulässig eine solche Folgerung ist, brauchte ich hier nur darauf hinzuweisen, daß während eines so langen Zeitraums die von Wolke zu Wolke gehenden elektrischen Entladungen den Zustand des Gleichgewichts, welcher nöthig ist, das Hagelkorn in der Schwebe zu halten, tausendmal gestört haben müßten; aber ich finde mit Bellani einen directern Beweis der Unzulänglichkeit jener Theorie in einem Gewitter des Julimonats 1806, das vor Sonnenaufgang begann, und während dessen eine ungeheuere Menge Hagel herabfiel. Es bedarf nämlich nur des Zusatzes, daß Bellani am Abend zuvor in der ganzen Ausdehnung des sichtbaren Horizontes kein Anzeichen eines Gewitters bemerkt hatte.

Die Theorie ist also in ihrer Grundlage fehlerhaft; die Schneekerne der Hagelkörner entstehen nicht durch die von den Sonnenstrahlen hervorgerufene Verdunstung der Wolken.

Lassen wir nun die Hagelkerne auf irgend eine beliebige Weise entstanden sein, und sehen zu, ob sie in der Weise anwachsen, wie sich Volta gedacht hatte.

Der Versuch mit dem elektrischen Tanze, auf welchen dieser berühmte Physiker so viel baut, gewährt mehr eine scheinbare als eine haltbare Stütze. Die elektrisirten Metallplatten, zwischen welchen die Hollundermarkkügelchen oscilliren, können sich weder verrücken noch zertheilen. Hingegen sind die Theilchen, aus welchen die Wolken bestehen, in Masse wie einzeln, mit außerordentlicher Beweglichkeit begabt; und muß man sich nicht hiernach fragen, warum sie allein unbeweglich bleiben, wie sie sich jenen elektrischen Kräften entziehen können, welche einer so großen Menge zwischen ihnen befindlicher Hagelkörner eine Oscillationsbewegung mittheilen? Sollten nicht vielmehr diese Kräfte eine schnelle Vereinigung der beiden Wolkenschichten zu einer einzigen Masse herbeiführen?

Es ist so wahr, daß beim Versuche des elektrischen Tanzes mindestens eine der beiden elektrisirten Platten fest sein muß, daß er nicht mehr gelingt, wenn man nur der untern Metallplatte eine Wasserschicht substituirt, wie Bellani gethan; die Kügelchen dringen zu Ende ihrer ersten absteigenden Oscillation ein wenig in die Flüssigkeit ein, und erheben sich nicht wieder. Die Wolken würden offenbar dieselbe Erscheinung darbieten; sie würden die Hagelkörner nicht eher abstoßen, als bis diese mit ihnen in Berührung gekommen. Und wenn dieselben vermöge der erlangten Geschwindigkeit, durch den Anstoß anderer Hagelkörner u. s. w. irgendwo zwischen die Bläschen der Wolke eingedrungen wären, so würde jede Abstoßung aufhören. Die solchergestalt zufällig in die untere Wolkenschicht eingesenkten Hagelkörner würden von Zeit zu Zeit eins nach dem andern während ganzer Stunden herabfallen; während dagegen die Hagelfälle plötzlich eintreten und niemals lange dauern.

Müßte man sich nicht wundern, wenn die oscillatorische Bewewegung, welche Volta den Hagelkörnern beilegt, wirklich statt hätte,

daß sie noch niemals wahrgenommen worden ist? Oft genug haben sich doch Reisende auf Bergen mit dem leeren Zwischenraume, wo diese Bewegung zu suchen wäre, in gleicher Höhe finden müssen. Bemerken wir dazu, daß die aufsteigende Oscillation der Hagelkörner solche oft an Orte führen müßte, wohin sie durch den Fall abwärts niemals gelangen können, wie unter Dächer von Hütten, unter irgend welchen weit vorspringenden Felsen u. s. w.; niemals aber hat bis jetzt eine derartige Beobachtung die Aufmerksamkeit der Physiker erweckt.

Unter den Folgerungen, die sich aus der Volta'schen Theorie, im Falle ihrer Begründung, ableiten ließen, scheint mir noch folgende von Bellani hervorgehobene, wäre es auch nur ihrer Sonderbarkeit wegen, Anführung zu verdienen. Wenn die über einander gelagerten Gewitterwolken eine hinreichende Anziehungskraft besäßen, um ganze Stunden lang Eismassen von 250 bis 300 Grammen Gewicht in Oscillation zu versetzen, so müßte oft der Fall eintreten, daß, wenn die elektrische Wirkung zwischen blos einer solchen Wolke und der Erde erfolgte, Staub, Kies, Steine von ziemlicher Größe, selbst bei stillem Wetter, emporgehoben werden würden, welche die Luft kaum athembar machen und noch viel furchtbarere Verwüstungen auf den Feldern anrichten müßten, als wie sie durch den Hagel verursacht werden.

Wenn ich mich nicht sehr täusche, so geht aus der Gesammtheit der vorigen Bemerkungen hervor, daß es an einer befriedigenden Erklärung der Erscheinung des Hagels noch fehlt. Auf was aber stützten sich diejenigen, welche der Anwendung der Hagelableiter so sehr das Wort geredet haben? Auf eben dieselbe Theorie, deren Unzulänglichkeit so eben dargethan worden ist. Sollte sich übrigens nicht bei Verfolgung der Volta'schen Theorie bis in ihre letzten Consequenzen finden, daß die Hagelableiter vielmehr schädlich als nützlich sind?

Wenn ein in den Bergen schon gebildetes Gewitter durch die Winde in die Ebene über die Hagelableiter hingeführt wird, werden nicht dieselben, falls sie überhaupt irgend eine Wirkung haben, erhebliche Abänderungen in der Intensität der elektrischen Kräfte hervorbringen können, welche die Hagelkörner dadurch, daß sie ihnen verticale Oscillationsbewegungen ertheilten, bis dahin in der Atmosphäre

schwebend erhielten? Wird also nicht der Hagel sich vorzugsweise über diesen Apparaten entladen müssen? Diese Betrachtungen haben keinen Eingang gefunden; unsere Weinberge, die von Savoyen, dem Canton Waad, in vielen Theilen Italiens, die Weinpflanzungen in den Gärten innerhalb Paris selbst, sind mit langen verticalen Stangen bedeckt, die man mit großen Kosten errichtet hat. Die Vorsichtigsten bringen eine Kupferspitze am Gipfel der Stange an, mit einem Metalldrahte, der dieselbe mit dem feuchten Boden in Verbindung setzt; andere behalten die Spitze bei und lassen den Leiter weg; anderwärts wendet man aus Ersparniß einfach die bloßen Stangen an. Ungeachtet dieser wesentlichen Verschiedenheiten hat die Vorrichtung überall den gleichen Erfolg; niemals, versichert man, ist ein dadurch geschütztes Feld verhagelt worden. Man sage den Vertheidigern der unarmirten Stangen, daß ein Baum wirksamer sein muß, als eine Stange, weil er sich höher in die Atmosphäre erhebt, und daß es dessenungeachtet über den bestbewaldeten Landstrichen hagelt; man mache den Anderen bemerklich, daß eine Kupferspitze der Stange, welche in dieselbe ausläuft, keine besondere Eigenschaft ertheilen kann, wenn keine metallische Kette zur Verbindung derselben mit dem feuchten Erdboden vorhanden ist; man wende sich endlich an diejenigen, welche die Ableiter mit der meisten Sorgfalt construiren, man erkläre ihnen, daß, wenn sich an eine Wirksamkeit der Hagelableiter denken lassen sollte, es nur unter der Bedingung sein könnte, daß sie eine große Fläche Landes bedeckten; daß es absurd sein würde, ein Feld, einen Weinberg mit einigen Stangen schützen zu wollen, wenn sich auf den Weinbergen, den Feldern in der Nachbarschaft deren keine finden, daß die Erfahrung überdies schon über die Frage entschieden hat, daß es häufig im Innern der Städte, mitten zwischen den Blitzableitern, über diesen Apparaten selbst, hagelt; alle diese Gründe werden ganz umsonst sein, so geneigt ist man dasjenige zu glauben, was man lebhaft wünscht.

Einige landwirthschaftliche Gesellschaften sind ihrerseits neuerdings mit dem Antrage hervorgetreten, man möge die Versuche mit den Hagelableitern gleichzeitig in einer großen Menge an einandergrenzender Gemeinden anstellen. Die Behörde ist auf dies Verlangen nicht eingegangen; die Hoffnungen eines glücklichen Erfolges, welche

sich auf die geringe Anzahl von Datis, in deren Besitz sich die Wissenschaft befindet, gründen lassen, erschienen zu unsicher, um den Aufwand zu rechtfertigen, welchen die Herstellung der Apparate erfordert haben würde. Ein solcher Versuch müßte übrigens, um Beweiskraft zu haben, viele Jahre hindurch fortgesetzt werden; und dazu müßte noch die erforderliche Unbefangenheit bei seiner Anstellung obwalten. Eine solche ist aber sicher nicht bei der Mehrzahl von Personen, welche sich mit dieser Frage beschäftigen, vorauszusetzen; in einem gewissen Bezirk, ich könnte ihn nennen, wagt ein Gutsbesitzer nicht eher zu gestehen, daß der Hagel trotz der Hagelableiter seine Ernte vernichtet hat, als bis er sicher ist, daß sein Name nicht genannt werden wird. Ein so unverständiges Benehmen wird nicht lange dauern können. Wenn es verschwunden sein wird, wenn die den Hagelableitern günstigen und ungünstigen Thatsachen mit gleicher Sorgfalt gesammelt sein werden, so wird die Wissenschaft der Meteorologie vielleicht einigen Nutzen aus den kostspieligen Versuchen ziehen, mit denen man sich heutzutage befaßt. Was die Landwirthe anlangt, so sind sie bei der Frage gar nicht so sehr interessirt; denn sie werden immer, sei es in den Anstalten mit wechselseitiger Versicherung, sei es in solchen mit Prämien, die nach den Gegenden erforderlich abgestuft sind, ein sicheres und viel minder kostspieliges Schutzmittel gegen die Verheerungen des Hagels finden können als die Menge Stangen zu gewähren vermag, womit sie ihre Besitzungen zu bedecken hätten. Die landwirthschaftlichen Gesellschaften werden sich neue Rechte auf das öffentliche Vertrauen erwerben, wenn sie so nützliche Anstalten befördern; werden hingegen ihren Zweck verfehlen, wenn sie Schutzmitteln das Wort reden, deren Wirksamkeit bis jetzt durch keine authentische Erfahrung dargethan ist; Mitteln, die man blos theoretisch aus einer so gut wie unzulässigen Erklärung des Hagelphänomens abgeleitet hat, und über deren Nützlichkeit sich der Urheber dieser Erklärung selbst in ausdrücklichster Weise ausgesprochen hat. In der That finde ich Folgendes im Anfange des 5. Briefes Volta's über meteorologische Beobachtungen:

„Die Enthusiasten haben sich nicht begnügt, anzukündigen, daß die mit Blitzableitern versehenen Gebäude sammt den benachbarten Häusern künftig vom Blitze verschont werden würden; sie sind viel

weiter gegangen; sie glauben, oder wollen wenigstens Andere glauben machen, daß man durch Vervielfältigung dieser Vorrichtungen in den Städten und Feldern dahin gelangen werde, die Gewitter, wo nicht gänzlich zu zerstreuen, wenigstens so weit abzuschwächen, um keine schlimme Wirkung mehr von denselben besorgen zu dürfen; und daß u. A. kein Hagel mehr sich werde bilden können; unter den Vertretern einer so außergewöhnlichen Meinung will ich nur Herrn Bertholon nennen. . . . . So weit kann ein ungezügeltes Streben der Verallgemeinerung führen."

Ueber die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers*).

Als Arago der Akademie eine von Muirhead gemachte englische Uebersetzung seiner Gedächtnißrede auf Watt vorlegte, glaubte er in Betracht dieses Anlasses nicht unterlassen zu dürfen, unter Vorbehalt einer ausführlicheren Widerlegung, mündlich einige Gegenbemerkungen gegen die Rede zu erheben, welche im verwichenen Jahre von dem Sohne des Erzbischofs von York, dem ehrwürdigen Vernon-Harcourt, Präsidenten der British Association, zu Birmingham gehalten worden ist. Arago wird zu seiner Zeit und an seinem Orte zeigen, welcher ungewöhnlichen, abgerissenen, ungenauen Sprache Vernon-Harcourt sich bediente. Vor der Akademie wird er sich begnügen, die beiden Haupteinwürfe des Kanonicus von York in Betracht zu ziehen.

Bei Abfassung der Geschichte der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers hatte Arago für Priestley folgende fundamentale Beobachtung, welche das Datum des Monats April 1783 trägt, in Anspruch genommen: „Das Gewicht des Wassers, welches

*) In das Compte rendu der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 20. Februar 1840 aufgenommene Notiz. — Man s. die Gedächtnißrede auf Watt. Th. I. der sämmtl. Werke S. 365 und S. 396.

sich auf den Wänden eines verschlossenen Gefäßes infolge der Verpuffung des Sauerstoffs und Wasserstoffs absetzt, ist die Summe der Gewichte dieser beiden Gasarten."

Herr Harcourt erklärt positiv, daß Priestley niemals das Gewicht des Wassers gleich der Summe der Gewichte beider Gasarten gefunden habe. Dieser unbegreiflichen Behauptung setzt Arago folgende wörtlich wiedergegebene Stelle der Abhandlung entgegen, welche Priestley im 2. Theile der Philosophical Transactions von 1783 veröffentlichte:

,,In order to judge more accurately of the quantity of water so deposited, and to compare it with the weight of the air decomposed, *I carefully* weighed a piece of filtering paper, and then, having wiped with it all the inside of the glass-vessel in which the air had been decomposed, weighed it again, *and always found, as nearly as I could judge, the weight of the decomposed air in the moisture acquired by the paper.*" (Philosophical Transactions, Vol. LXXIII. p. 427; Abhandlung datirt vom 26. Juni 1783).

Die Wage Priestley's, sagt uns Harcourt, war nicht genau genug. „Habe ich denn behauptet, erwiderte Arago, daß der Versuch des Chemikers von Birmingham nicht wiederholt zu werden verdiente?" — „Ich fand immer, erklärt Priestley, so weit ich urtheilen konnte, daß das Gewicht der verbundenen Luftarten gleich dem Gewichte der von dem Papier aufgenommenen Feuchtigkeit war."

Die vollkommnere Wägung von Cavendish vermag diese Zeilen nicht auszulöschen. Arago hat sie mit Recht geltend gemacht, und er würde seine Schuldigkeit nicht erfüllt haben, hätte er sie bei Seite gelassen. Was die Unsicherheiten oder auch, wenn man will, Tergiversationen anlangt, die man in den Arbeiten Priestley's findet, welche um sieben Jahre später als die Abhandlung von 1783 erschienen sind, „so hatte ich mich nicht damit zu beschäftigen, bemerkt Arago. In der That, als ich die Geschichte einer Entdeckung schrieb, deren neuestes Datum das Jahr 1784 ist, wie konnte ich die Ansprüche derer, die dabei betheiligt sind, in Abhandlungen

von 1786, von 1788 u. s. w. verfolgen? Harcourt hat, es thut mir leid, ihm dies bemerken zu müssen, sich in diesem Falle auf gleichen Fuß mit jenem seiner Landsleute gestellt, der mir beweisen wollte, daß Papin keinen Gedanken an die atmosphärische Dampfmaschine gehabt habe, und anstatt die klaren kategorischen Stellen in Betracht zu nehmen, auf die ich mich stützte, immer auf eine andere Maschine hinwies, an welche der berühmte und unglückliche Physiker von Blois viel später auch gedacht hatte!"

Bei Uebersetzung einer Stelle der Watt'schen Abhandlung hatte Arago die Worte dephlogistisirte und phlogistisirte Luft durch die Worte der neueren Nomenclatur Sauerstoff und Wasserstoff ersetzt. In den Augen Harcourt's ist dies ein unverzeihlicher Fehler. Arago antwortet durch ein einziges Wort: die betreffende Veränderung ist eben so bei Citirung der Abhandlung von Cavendish vorgenommen worden, denn der berühmte Chemiker bediente sich seinerseits ebenfalls der alten Terminologie. Es ist also kein Grund vorauszusetzen, daß die so scharf kritisirte Veränderung Arago durch das niedrige Motiv eingegeben worden sei, Watt auf Kosten von Cavendish zu begünstigen. Folgende, aus einer Notiz von Arago entlehnte Stelle, welche Vernon-Harcourt zu Gesicht gekommen sein mußte, führt jedenfalls die Frage auf ihren wahren Ausdruck zurück.

„Im Jahre 1784 wußte man zwei permanente, von einander sehr verschiedene, Gasarten zu bereiten. Diese beiden Gasarten wurden von Einigen reine Luft und brennbare Luft, von Anderen dephlogistisirte und phlogistisirte Luft, von noch Anderen endlich Sauerstoff und Wasserstoff genannt. Durch die Verbindung der dephlogistisirten und der phlogistisirten Luft erzeugte man Wasser, dessen Gewicht dem der beiden Gasarten gleich kam. Das Wasser war hiernach kein einfacher Körper mehr: es bestand aus dephlogistisirter und phlogistisirter Luft. Der Chemiker, welcher diese Folgerung zog, konnte falsche Ansichten über die innere Natur der phlogistisirten Luft haben, ohne daß dies eine Unsicherheit auf das Verdienst seiner ersten Entdeckung wirft. Selbst heute noch kann man fragen, ob es mathematisch erwiesen ist, daß der Wasserstoff (oder die phlogistisirte Luft) ein Ele-

mentarkörper, und nicht, wie Watt und Cavendish einen Augenblick glaubten, die Verbindung eines Radicals mit ein wenig Wasser sei?"

Arago hat das Wort Wasserstoff für das Wort phlogistisirte Luft nur aus dem Grunde gesetzt, um sich denen leichter verständlich zu machen, welche nur die neuere chemische Nomenclatur kennen. Um überdies zu zeigen, daß er bei Abfassung der Lobrede auf Watt vollkommen im Rechte war, wenn er diese Substitution vornahm, hat Arago der Akademie einen eigenhändigen Brief von Priestley an Lavoisier, datirt vom 10. Juli 1782, vorgelegt, welcher früher als die betreffende Abhandlung geschrieben ist, und worin sich der berühmte Chemiker von Birmingham so ausdrückt: „I gave Dr. Franklin an account of some experiments which I have made with *inflammable* air, which he probably had shown you, that seem to prove that it is the same thing that has been called *phlogiston*." (Ich habe dem Dr. Franklin Nachricht von einigen Versuchen gegeben, die ich mit der brennbaren Luft (Wasserstoff) angestellt habe, wovon er Ihnen wahrscheinlich Mittheilung gemacht haben wird, und welche zu beweisen scheinen, daß diese Luft dieselbe ist, welche man phlogistisirte genannt hat.)

Dumas fügt der mündlichen Mittheilung, über die wir so eben berichtet haben, hinzu, daß er nach aufmerksamer Prüfung der Argumentation seines Collegen und gewissenhafter Einsicht in die Correspondenz Watt's, wozu ihm bei dem Sohne des berühmten Ingenieurs zu Aston-Hall bei Birmingham die Gelegenheit wurde, der von Arago verfaßten Geschichte der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers vollständig und in allen ihren Theilen beitrete. „Ich bin in dieser Hinsicht, sagt Dumas, einer so entschiedenen Ansicht, daß ich wünsche, meine Erklärung in das Compte rendu dieser Sitzung aufgenommen zu sehen."

Ueber die Lagunen*).

Um die Erhebung der Salzsteuer zu sichern, hat man an einigen Orten, namentlich im Süden, Maaßregeln getroffen, welche die Gesundheit der Einwohner im höchsten Grade gefährden. Es gibt im Süden Frankreichs Lagunen, welche durch das Meerwasser gespeist werden. Diese Lagunen trocknen unter gewissen extremen Verhältnissen aus; dann bleibt der Boden mit Salz bedeckt zurück, wovon die Vorübergehenden mehr oder weniger mitnehmen. Um dies zu verhüten ward es nöthig, diese Lagunen mit Douaniers zu umstellen; hieraus entstanden Conflicte, Zänkereien, Discussionen, welche die Behörden zu Maaßregeln bestimmt haben, die ich als unheilvoll für die Gesundheit der Bevölkerung bezeichnen muß.

Wenn in der Nachbarschaft der Lagunen Bäche vorhanden sind, lenkt man sie von ihrem natürlichen Bette ab, und läßt sie in diese Lagunen fallen, damit dieselben nicht ganz und gar austrocknen. Ich halte es für meine Pflicht, die Behörde in Kenntniß zu setzen, daß diese Vermischung von fließendem Wasser und Salzwasser verderbliche Folgen erzeugt.

Sicher hat derjenige, welcher diese Maaßregel erdacht hat, gemeint, es sei dies ohne Bedeutung. Wogegen ich nicht anstehe, zu sagen, daß er den unglücklichen Ortschaften, als deren Vertheidiger ich hier auftrete, kein größeres Unheil hätte zufügen können, wenn er die Cholera dahin gebracht hätte. Man wird vielleicht fragen, wie die Vermischung von süßem und salzigem Wasser so unheilvoll wirken kann; ich weiß es nicht; aber die Thatsache ist um nichts weniger gewiß. Ich will Ortschaften anführen, die dadurch ganz gesund geworden sind, daß man das Zustandekommen dieser Mischung in der Gegend, wo sie liegen, verhindert hat.

Im Herzogthum Lucca, in der Nachbarschaft von Viareggio, gibt es einen Süßwassersee, der sich durch einen künstlichen Kanal, welchen man la Burlamacca nennt, allmälich in das Meer ergießt. Be-

*) Rede, gehalten in der Sitzung der Deputirtenkammer vom 18. April 1833.

kanntlich hat das mittelländische Meer keine Ebbe und Flut; wenn aber der Wind sehr stark weht, so steigt das Niveau an den Küsten. So z. B. in Marseille erhöht sich, wenn der Südwind einige Tage lang mit Heftigkeit bläst, das Meeresniveau um ein Namhaftes, sinkt hingegen, wenn der Wind von Norden weht. An der Küste von Lucca steigt das Meeresniveau stark, wenn der Wind von Westen weht, und das Meerwasser tritt dann durch den Kanal in den See. Dieses Land war noch vor einigen Jahren so ungesund, daß man nicht ein paar Stunden darin verweilen konnte, ohne krank zu werden, ohne ein fast unheilbares Siechthum davon zu tragen. Auch war die Umgegend völlig entvölkert.

Was hat man gethan, um diesem Unheile abzuhelfen? Man schlug vor, die Verbindung zwischen dem Meere und dem Kanale von Burlamacca abzuschneiden, so daß das Meer nicht mehr in den See überzutreten vermöchte. Anfangs setzte man kein großes Vertrauen auf den Erfolg dieser Maaßregel; aber da sich die Nothwendigkeit, den Gesundheitszustand des Landes zu verbessern zu gebieterisch geltend machte, legte man eine Schleuse an, deren Thore den Dienst eines Ventils versahen, so daß, wenn das Wasser des Sees das Meeresniveau überstieg, der Abfluß durch dieselben erfolgte, hingegen, wenn das Meeresniveau höher stand, das Ventil sich schloß und die Vermischung des salzigen Wassers mit dem Wasser des Sees verhinderte. Von diesem Augenblicke an ist das Land vollkommen gesund geworden. Die Stadt Viareggio, welche nur von einigen Fischern bevölkert war, hat jetzt eine Bevölkerung von 5000 Seelen. Auch haben die Einwohner von Lucca seitdem eine große Menge Landhäuser dort errichtet.

Man könnte meinen, daß diese Verbesserung des Gesundheitszustandes infolge der Anlegung der Schleuse nur zufällig gleichzeitig damit eingetreten sei, und einen anderen Grund gehabt haben möge. Folgende Umstände aber lassen keinen Zweifel bestehen, daß der Grund wirklich in der Anlegung der Schleuse zu suchen war: im Jahre 1765 reparirte man das Schleusenthor nicht; das Meerwasser drang aufs Neue in den See und das Land entvölkerte sich wieder. Später im Jahre 1784 vernachlässigte man ein zweites Mal, den

Schluß zu unterhalten, und es trat eine enorme Sterblichkeit im Lande ein. Diese Erfahrung genügt vollkommen zum Beweise, daß es die Vermischung des süßen Wassers und des Meerwassers ist, welche das Unheil bringt. Dazu könnte ich noch andere nicht minder beweisende Thatsachen, welche demselben Lande angehören, geltend machen. Nun aber ist es gerade das Gegentheil von alle dem, was man im südlichen Frankreich gethan hat: hier läßt man das süße Wasser in die Lagunen (salziges Wasser) treten und verpestet damit das Land. Die Sorge des Fiscus für die Eintreibung der Steuern kann ihn nicht berechtigen, die Steuerpflichtigen zu tödten, am wenigsten, sie schon an der Mutterbrust zu tödten.

Ueber die Colonisation von Algerien.*).

Ich glaube, daß die Regierung bezüglich der Colonisation von Algerien sich auf schlimmen Wegen befindet. Ich habe einige Zeit hindurch dieses Land bewohnt; ich habe unter den Kabylen gelebt. Ich bin durch das mittelländische Meer auf algierischen Corsarenschiffen gefahren, wo ich die Stelle eines Dolmetschers versahe; ich kenne die Araber.

Ich bitte die Deputirtenkammer um die Erlaubniß, einige persönliche Mittheilungen machen zu dürfen, welche vielleicht geeignet sein werden, die Regierung zu veranlassen, einen Weg einzuschlagen, der sie in den Stand setzen wird, die Einkünfte der Colonie zu vermehren und ihre Kosten zu vermindern.

Ich glaube, daß es möglich ist, die Araber nützlich zu verwenden, insofern es die Aufgabe der Civilisation Algeriens und namentlich die Sicherung seines Besitzes gilt. Man glaubt, daß dieses Volk unverbesserliche Fehler hat. Ich weiß, nach eigner Erfahrung, daß es der edelsten Gesinnungen fähig ist.

Ich war im Jahre 1808 in Spanien, beschäftigt mit einer wissen-

---

*) Rede, gehalten in der Sitzung der Deputirtenkammer vom 19. April 1833

schaftlichen Operation, der Messung des Meridians. Sie wissen, daß in dieser Zeitepoche die Spanier, in einem Augenblicke der Exaltation, fast alle Franzosen niedermetzelten. Ich mußte auf meine Rettung bedacht sein; und, wie außerordentlich dies auch erscheinen möge, es war die Stadt Algier, wo ich Zuflucht fand. Kurze Zeit nach meiner Ankunft in Afrika schiffte ich mich auf einem als Corsarenschiff ausgerüsteten Fahrzeuge ein, welches nach Marseille ging. Die Seereisen waren damals für die Franzosen sehr gefährlich. Der österreichische Consul gab mir einen Paß unter einem angenommenen Namen. Als meine Heimath war Swächat in Oesterreich angegeben. Wir fuhren ab; aber das Schiff wurde an den Küsten der Provence von einem spanischen Corsaren genommen. Man brachte die ganze Mannschaft nach der Stadt Rosas, welche von den Franzosen kurz nachher belagert wurde. Das Schiff, auf welchem ich mich befand, war gegen das Völkerrecht angehalten worden; aber die Spanier behaupteten, um sich der Ladung zu bemächtigen, in Betracht der Leichtigkeit, mit welcher ich ihre Sprache sprach, daß das Schiff mir gehöre und ich ein spanischer Ueberläufer sei. Die Araber, welche, dreißig an der Zahl, die Bemannung des Corsarenschiffes bildeten, hätten nur ein Wort zu sagen gehabt, um aus dem schrecklichen Loche zu kommen, in welchem man uns eingesperrt hielt; sie hätten blos zu erklären brauchen, daß ich Franzose sei, und hätten sofort mit ihrem Schiffe frei nach Algier oder Marseille fahren können. Nun wohl, diese dreißig Araber wurden alle mehrmals befragt; man ließ sie auf den Koran schwören, um zu erfahren, ob sie mich kannten; keiner ließ sich bewegen, mich zu verderben; keiner wollte mich verrathen, und doch hatte ich ihnen nur sehr geringe Dienste geleistet.

Später ward dasselbe Schiff durch einen Sturm an die afrikanischen Küsten, bei Bugia geworfen. Dieses, von den Kabylen bewohnte Land war nur sehr selten von europäischen Reisenden besucht worden. Ich bin dort durch viele, von fanatischen Marabuts regierte, Dörfer gekommen.

Einmal wurde ich erkannt, und ich nehme keinen Anstand zu erklären, ich wäre verloren gewesen, wenn meine Unglücksgefährten nicht gewetteifert hätten, mich zu verstecken, zu warnen, zu geleiten.

Bei allen schwierigen Gelegenheiten fand ich Beschützer in Personen, denen ich nur unbedeutende Dienste geleistet hatte. Ich erinnere mich eines Falles, wo ich mich zu einer Rolle im Sinne einer Geschichte bequemen mußte, die einer meiner Reisegefährten in sehr guter Absicht ersonnen hatte. Diese Geschichte setzte mich in die Nothwendigkeit öffentlich und mit lauter Stimme das mahomedanische Gebet herzusagen. Als ich nach Algier kam, wäre ich, falls man mich denuncirt hätte, mit Gewalt unter die Miliz gesteckt worden. In der ganzen Caravane aber fand sich kein Araber, welcher es über sich vermocht hätte, mich zu verrathen.

Sie sehen, meine Herren, daß selbst die Kabylen der edelsten Handlungsweise fähig sind, und daß man sie mit Unrecht als intolerant darstellt. Was ziehen Sie hieraus für eine Folgerung? wird man mich fragen. Ganz einfach diese, daß es möglich ist, die Afrikaner zur Colonisation Algeriens mitwirken zu lassen. Unter der Regierung des Dey gab es in der ganzen Regentschaft nur 6000 Türken, und sie waren absolute Herren von 100 Meilen Landes. Wie erreichten sie diesen Zweck? Sie hatten, man erlaube mir diesen Ausdruck, eine mobile Nationalgarde errichtet; sie hatten dieselbe aus Arabern gebildet, welchen man den Titel Spahi's gegeben hatte, und welche unter der Botmäßigkeit des Dey standen, die übrigens nicht viel sagen wollte; die Spahis leisteten für die Ländereien, die sie bebauten, keine Abgabe. Man zahlte ihnen einen sehr geringen Sold, und dafür sorgten sie selbst für Pferde, Ausrüstung und Waffen. Wenn man sie einberief, so vereinigten sie sich mit den Türken. Diese Araber, meine Herren, 30000 an der Zahl, verlangen mit lautem Rufe, daß man sie wie früher als Spahis organisire; ihrem Verlangen ist bisher nicht entsprochen worden. Vielleicht wird man meinen, daß der unruhige Geist, den man ihnen manchmal sehr leichthin beimißt, sie hindern würde, in Abhängigkeit von uns zu bleiben. Meine Herren, wir haben in Algier ein Regiment Araber; man zählt darin nicht mehr Deserteure, als in den französischen Regimentern.

Ich will eine Thatsache anführen, welche zeigen wird, wie sehr die Kabylen sich mit unsern Sitten zu befreunden vermögen. Man

hatte binnen einigen Tagen drei Franzosen meuchlings ermordet; das war durch einen fanatischen Araber geschehen, welcher geschworen hatte, eine Anzahl Franzosen gleich der Anzahl der Personen seiner Familie zu ermorden, welche infolge der Schlacht von Staoueli umkamen; diese Zahl belief sich auf sechs. Ein Araber in unserem Dienste beschloß das Land von diesem Meuchelmörder zu befreien, und da er fürchtete, falls er denselben tödtete, man möchte nicht glauben, er sei der Urheber dieser schönen That, nahm er den Schuldigen lebendig gefangen und führte ihn nach Algier.

Zur Belohnung für diesen Zug von Bravour bot der Herzog von Rovigo dem jungen Araber, welcher Wachtmeister war, die Stelle eines Unterlieutenants an. Man war erstaunt, ihn durch diese Beförderung wenig geschmeichelt zu finden. Was wollen Sie denn? fragte man ihm. — Ich wünsche das Kreuz der Ehrenlegion! Der General konnte ihm kein definitives Versprechen in dieser Beziehung geben, während die Bestätigung des Officiergrades nicht zweifelhaft erschien. Inzwischen, der Araber zog vor, drei Monate auf das Kreuz der Ehrenlegion zu warten, als sofort eine Unterlieutenantsstelle anzunehmen. Das Kreuz der Ehrenlegion wurde ihm nun freilich nicht ertheilt, aber Sie sehen jedenfalls, daß es in seinen Augen eine ehrenvollere, höhere Belohnung als ein Officiergrad war. Unstreitig ist es möglich, eine so gesinnte Bevölkerung nützlich zu verwenden.

Ich begnüge mich, meine Herren, dies hier auszusprechen. Auf weitere Erörterungen kann ich heute nicht eingehen, da die Zeit schon zu sehr vorgerückt ist; aber es wird mir erlaubt sein, schließlich zu wiederholen, wie sehr ich nach der persönlichen Kenntniß, die ich vom Charakter der Araber erlangt habe, indem ich unter ihnen gelebt, ihre Gefangenschaft getheilt habe, überzeugt bin, daß ihre guten Eigenschaften vortrefflich zu verwenden sind, und zwar ohne große Kosten zu erfordern. Ein zu meinen Freunden zählender Officier, welcher bei unserem Regimente von Arabern angestellt ist, schrieb mir neulich: „Wie kommt es, daß die französische Regierung darauf beharrt, die Araber in der Opposition zu lassen, während sie die größte Neigung haben, ministeriell zu werden.“ Und doch,

Sie wissen es meine Herren, äußert sich die Opposition in Afrika nicht in Reden, wie hier, sondern in Flintenschüssen, Lanzenstößen und Yataganhieben.

Rede über die pariser Sternwarte, in der Sitzung der Deputirtenkammer am 1. Juni 1835 gehalten *).

Ich bitte die Kammer um Erlaubniß, einige Zeilen aus dem Commissionsberichte des Finanzausschusses vorlesen zu dürfen:

„Die Verbesserungen, welche das durch die Munificenz Ludwig's des Vierzehnten der Astronomie errichtete Monument zur ersten Sternwarte des Weltalls gemacht haben, sind der Direction des Längenbureaus, so wie der Initiative der vorigen Kammer zu verdanken. Wer das Observatorium jetzt besucht, kann sich von den Veränderungen überzeugen, die in der Einrichtung der Sternwarte durch die Vervollkommnung der Instrumente, welche für die Fortschritte der Astronomie bereits so viel beigetragen, herbeigeführt worden sind. Man wird vor Allem die Einrichtung der beweglichen Dächer oder Drehkuppeln bewundern, welche zum ersten Male den Beobachter und seine Instrumente vor allen Witterungseinflüssen vollständig schützen. Wir haben der Kammer mitzutheilen, daß diese Drehdächer noch nicht bezahlt sind, und daß man überhaupt nicht weiß, welchem Ministerium die Bestreitung der Kosten obliegt, weil die Frage noch nicht entschieden ist, ob die Herstellung der Kuppeln in die Kategorie der Bauarbeiten oder der Maschinenconstructionen gehören. Die Herren Minister werden sich ohne Zweifel beeilen, den Conflict zu beseitigen, und von den Kammern die zur Bestreitung der Ausgaben erforderliche Bewilligung zu verlangen."

*) Vergl. über denselben Gegenstand den sechsten Band der sämmtlichen Werke, S. 449—474, so wie den 4. Bd. der populären Astronomie. S. 631.

Es ist vielleicht nöthig, der Kammer über den Ursprung dieses Ausgabeüberschusses Aufklärung zu geben. Im Jahre 1832 verlangte das Längenbureau von der Administration, sie möge, nicht für das eigentliche Observatorium, sondern für seine den Einsturz drohenden Dächer und Umfassungsmauern den Neubau anordnen. Die Voraussicht des Längenbureaus stellte sich als nur zu begründet heraus, denn als man mit der Reparatur begann, fand sich das Balkenwerk in einem so verfaulten Zustande, daß es fast ein Wunder war, daß nicht Alles schon zusammengestürzt.

In den wenigen Worten, welche ich zur Unterstützung des Verlangens der Regierung von der Tribune aus sprach, erkannte die Kammer, daß die im Budget veranschlagte Summe zu karg gemessen war: um sich den Forderungen der Zeit zu fügen, hatte das Längenbureau, wiewohl mit Bedauern, sich auf die Beantragung einer einfachen Reperatur beschränkt.

Die Kammer entschied aus eigenem Antriebe, dabei nicht stehen zu bleiben, und beschloß zunächst, daß die Arbeiten nicht dem Vorschlage gemäß auf fünf Jahre zu vertheilen seien, sondern in einem Zuge ausgeführt werden sollten; in der Ueberzeugung ferner, daß eine Ausdehnung des Planes von Vortheil sei, votirte sie einen die Forderung des Ministeriums weit übersteigenden Betrag.

Die Aufgabe des Längenbureaus war dadurch eine wesentlich andere geworden: statt einer einfachen Reparatur war für einen vollständigen Neubau zu sorgen.

Man blieb demzufolge nicht bei einer Erneuerung der Umfassung, des Daches und der Klappen stehen, sondern ließ Alles neu herstellen: und jetzt, meine Herren, kann unsere Sternwarte, was die Bequemlichkeit und die Leichtigkeit der Beobachtungen betrifft, sich auf eine Linie mit den renommirtesten Anstalten dieser Art stellen, wenn nicht gar sie überbieten.

Das Wesentliche der vorgenommenen Verbesserungen beruhet auf Folgendem: in unserem Observatorium findet sich verschiedenes Mauerwerk als Träger der Instrumente, und erheischt folglich eine außerordentliche Festigkeit, da die geringste Senkung alle Messungen ungenau machen würde. Eine dieser Mauern, deren Bau aus dem Jahre

1777 datirt, war nicht senkrecht aufgeführt, ohne daß man eine Ahnung davon hatte; es war also unumgänglich, sie von unten auf zu erneuern: ich sage unumgänglich, denn eine Sternwarte, die nicht mit dem Vollkommensten in der Welt gleichen Schritt hält, ist eine Anstalt ohne Werth. Es kommt in der That sehr wenig darauf an, ob die astronomischen Beobachtungen an dem einen oder anderen Orte gemacht werden.

Zu Greenwich in England hat man gefunden, daß es von Vortheil ist, den Stern, dessen Höhe am Himmel man bestimmen will, auf zwei Arten zu beobachten: direct und durch Reflexion. Von den beiden dazu nöthigen Instrumenten besaßen wir nur das eine, während das andere noch fehlte. Wollten wir also nicht hinter dem Nationalobservatorium unserer Nachbarn zurückbleiben, so sahen wir uns genöthigt, innerhalb des neuen Gebäudes einen starken massiven Pfeiler, der im ersten Entwurfe nicht vorgesehen war, aufführen zu lassen: denn wie ich bereits auseinandergesetzt habe, waren die Anschläge des ministeriellen Budgets nur für eine Reparatur, nicht für einen radicalen Umbau der Anstalt berechnet. Der Pfeiler ist auf die zweckmäßigste Weise hergestellt worden.

Die pariser Sternwarte ist im Besitze eines der schönsten Instrumente, die jemals von Menschenhänden verfertigt worden sind: ich meine das große Aequatoreal, welches bisher in einem so engen Thurme aufgestellt werden mußte, daß in gewissen Lagen der Beobachter Mühe hatte, seinen Kopf zwischen das Fernrohr und die Umfassungsmauer zu bringen.

Ohne die Aufmerksamkeit der Kammer zu mißbrauchen, kann ich in zwei Worten die charakteristischen Eigenschaften des genannten Instrumentes schildern.

Die zu astronomischen Beobachtungen bestimmten Fernröhre haben eine doppelte Bewegung, welche durch Handhaben vermittelt wird. Die eine dient dazu, die fortwährenden Veränderungen in der Höhe der Gestirne zu verfolgen, während die andere die von Osten nach Westen gerichtete tägliche Bewegung des Himmels auszugleichen hat. Der Astronom hat folglich seine beiden Hände beschäftigt, und vermag nur mit vieler Mühe genaue mikrometrische Messungen auszuführen.

Diese Schwierigkeiten sind bei dem Fernrohre unseres Aequatoreals beseitigt: seine Bewegungen sind durch eine Pendeluhr geregelt, indem die Axe des Instruments durch ein geeignetes Uhrwerk immer in der Richtung des zu beobachtenden Sternes erhalten wird, und zwar ohne jede merkliche Schwankung, bei beliebiger Vergrößerung.

Die günstige Stimmung, welche die Kammer für die Sternwarte hegte, gestatteten dem Längenbureau nicht, dieses schöne Instrument in dem engen und unbequemen Raume zu lassen, wo es aufgestellt war. Zu diesem Behufe mußte ein gleichfalls im Anschlage nicht vorgesehener neuer Thurm mit beweglichem Dache errichtet werden, dessen Oeffnung sich nach Belieben nach allen Punkten des Himmels drehen läßt.

Die Astronomen arbeiten nicht so vollständig unter freiem Himmel, wie man gewöhnlich glaubt: ihre Messungen würden der Genauigkeit ermangeln, wenn sie nicht in geschützter Lage angestellt würden, und wenn vor Allem die Instrumente den Witterungseinflüssen nicht entzogen werden könnten. Die Dächer einer Sternwarte müssen sich nach Belieben und in jedem Betrage leicht drehen lassen: eine bisher noch nicht in vollkommen genügender Weise gelöste Aufgabe.

Als das Längenbureau ein neues Observatorium herstellen ließ, suchte es sich aus Deutschland, aus Dänemark, aus England Pläne und Muster von Allem zu verschaffen, was diese Länder an vollkommenen Einrichtungen aufzuweisen haben; allein Nichts war unseren Bedürfnissen angemessen, und erfüllte alle geforderten Bedingungen.

Ein pariser Künstler, Herr Picard, hat die Aufgabe in einer wahrhaft vorzüglichen Weise gelöst; diejenigen Herren Deputirten, welche die Sternwarte mit ihrem Besuche beehren wollen, (und ich lade sie hinzu dringend ein), werden sich selbst davon überzeugen.

Dieser Theil der Arbeit allein hat einen Aufwand von über 37000 Francs erfordert. Denen, welche diese Summe etwas hoch finden mögen, habe ich zu sagen, daß im Lande der Mechanik, in England, die Herstellung zweier Dächer auf der Sternwarte zu Cambridge, mehr als 3000 Pfund Sterling, d. i. über 75000 Francs

gekostet hat. Mit einem Worte, ich kann nicht anstehen zu sagen, und ich weiß, daß die von dieser Tribune herab gesprochenen Worte ihren Widerhall in fremdem Lande finden, ich darf die Behauptung aussprechen, daß unsere Sternwarte, bisher vielleicht die letzte dem Range nach, jetzt in erster Linie steht. Was ich hier ausspreche, habe ich neulich in England erklärt, als ich das prächtige Observatorium zu Cambridge in Augenschein nahm.

Es bleibt also nur die Frage, wie wir das entstandene Deficit zweckmäßig zu decken haben. Der Herr Minister des öffentlichen Unterrichts, welcher diesem Gegenstande stets sein besonderes Wohlwollen zugewandt hat, schrieb am 19. März d. J. an den Präsidenten des Längenbureaus folgenden Brief, den ich der Kammer vorlesen werde, wenn Herr Guizot keine Indiscretion darin erblickt. (Verneinung des Ministers.)

„Herr Präsident!
Ich habe die Nachweisung über den Aufwand, welchen die Bauten auf der königlichen Sternwarte erfordert haben, so wie die begleitenden Belegstücke empfangen. Die Berechnung ist an das Ministerium des Innern abgegeben worden, mit Hinzufügung der Bemerkung, daß die strengste Sparsamkeit bei den Ausgaben obgewaltet hat, und daß die Summe von 61698 Fr. 80 Cent., welche den Betrag der Rechnung bildet, im Vergleich zur Wichtigkeit der vorgenommenen Arbeiten und der dadurch erzielten Verbesserungen nichts Uebertriebenes hat.

„Endlich habe ich den Herrn Minister des Innern gebeten, die geeigneten Befehle zu geben, damit der Betrag dieser Kosten so bald als möglich angewiesen werden kann."

So, meine Herren! glaube ich Ihnen nachgewiesen zu haben, daß der gemachte Aufwand nothwendig war, und der Herr Minister selbst spricht die Angemessenheit desselben aus. Es ist in der That zu bedauern, daß die Zahlung nicht erfolgt ist; der vorhin genannte Mechaniker, dem wir die Herstellung unserer Drehdächer verdanken, ist noch ein Anfänger in industriellen Unternehmungen, und deshalb genöthigt gewesen, Geld aufzunehmen; seit zwei Jahren wartet er auf

die gerechte Bezahlung seiner Arbeit und soll sie nicht eher erhalten, als bis die Entscheidung getroffen ist, ob der Kasse des Ministeriums des öffentlichen Unterrichts oder des Ministeriums des Innern diese Sorge obliegt. Eine derartige Ungewißheit bringt einem verdienstvollen und äußerst empfehlenswerthen Künstler Nachtheil; ich füge hinzu, daß sie auch den Fortschritt der Wissenschaft beeinträchtigt, denn das Längenbureau hat jedes Jahr nur über eine kleine Summe zu verfügen, um seine vorhandenen Instrumente zu verbessern oder neue anzuschaffen.

Einem Deficit gegenüber, dessen Deckung ihm in zwanzig Jahren nicht möglich sein würde, ist es wohl natürlich, daß das Längenbureau zu den als nothwendig erkannten Verbesserungen jetzt nicht zu schreiten wagt. So z. B. habe ich vorhin von einem zweiten Mauerkreise gesprochen, der uns unentbehrlich ist, und dessen vortreffliche Ausführung in den Händen eines unserer Künstler gesichert sein würde: allein wir müssen erst geduldig abwarten, bis die Kammer oder das Ministerium die Mittel ausfindig gemacht haben, um die früheren Ausgaben zu decken.

Nur eine Bemerkung will ich noch hinzufügen, um Ihnen, meine Herren, zu zeigen, daß die Kammer, welche die Arbeiten, von deren Bezahlung die Rede ist, zuerst gutgeheißen, mit einer verhältnißmäßig geringen Summe in der That Bemerkenswerthes erreicht hat. Man vergleiche nur, was neuerdings im Auslande für Astronomie geschehen ist.

Den 3. April 1834 hat der Kaiser Nicolaus, zum Behufe der Erbauung und inneren Ausstattung der Sternwarte zu Pulkowa bei Zarskoje-Selo, der petersburger Akademie der Wissenschaften eine Summe von ungefähr 5 Millionen Francs zur Disposition gestellt.

Für die Unterhaltung dieser neuen Anstalt ist vom Kaiser ein jährliches Einkommen von beiläufig 218000 Francs angewiesen. Schöne Sternwarten derselben Art hat die russische Regierung im Laufe der letzten Jahre zu Dorpat, zu Abo, zu Nicolajew, zu Moskau, zu Kasan und zu Kiew erbauen lassen.

Dies Alles hat einen ungeheuren Aufwand gekostet; ich darf mit der Versicherung schließen, daß wenn das pariser Observatorium

durch einen Beschluß der Kammer aus der schwierigen Lage gezogen wird, welche ich geschildert habe, wir das Ausland nicht mehr zu beneiden brauchen.

Schreiben über die Sternwarte in Toulouse*).

Mein Herr!

Den Ideen meines ausgezeichneten Freundes Daubuisson in Betreff der Sternwarte in Toulouse kann ich mich unmöglich anschließen. Der vortreffliche Ingenieur geht zu bescheiden zu Werke: die Stadt Toulouse, welche so viel Gelehrsamkeit in ihren Mauern vereint, hat ein vollgültiges Recht auf den Besitz eines diesen Namen in Wahrheit verdienenden Observatoriums. Ich verstehe darunter ein solid und in geringer Höhe über dem Boden aufgeführtes Gebäude, welches durch eine hinlängliche Ausstattung mit guten Instrumenten für eine große Zahl von Untersuchungen, deren Programm zu entwerfen ich mir zur Ehre schätzen würde, mit den Sternwarten der großen Hauptstädte zu wetteifern in den Stand gesetzt wird. Herr Petit ist in jeder Beziehung der geeignete Mann, um der neuen gemeinnützigen Anstalt eine segensreiche Wirksamkeit zu verbürgen.

Den Plan des städtischen Architekten habe ich mit der sorgsamsten Aufmerksamkeit geprüft. Vom wissenschaftlichen Gesichtspunkte scheint mir derselbe einer Verbesserung in der Hinsicht fähig, daß man die Beobachtungszimmer etwas weiter entfernt von den für die Astronomen bestimmten Wohnungsräumen anlegen möge. Wenn nicht unübersteigliche Schwierigkeiten entgegen stehen, würde ich es für unverzeihlich halten, auf dem Abhange eines Hügels die Sternwarte zu errichten. Ein culminirender Punkt ist bei Weitem vorzuziehen, selbst wenn man einen solchen in größerer Entfernung von der Stadt suchen müßte. In meinen Augen würde darin nicht sowohl ein Uebelstand, als vielmehr ein Vortheil zu erblicken sein, weil die Sternwarte als-

*) Im Jahre 1839 an den Maire von Toulouse gerichtet.

dann weniger von dem täglichen Zudrange der bloßen neugierigen Besucher zu fürchten hätte, deren es in allen volkreichen Städten so viele gibt, und die für Jeden, der seine Zeit gut anzuwenden versteht, eine Qual sind.

Ich darf Ihnen ohne Anstand die Versicherung aussprechen, Herr Maire, daß das Längenbureau sich beeifern wird, in Allem, was zur Verbesserung der Sternwarte irgend beitragen kann, mit dem Stadtrathe von Toulouse Hand in Hand zu gehen. Was mich selbst betrifft, so sind Sie meiner unbedingten Hingebung seit langer Zeit versichert. Ich habe niemals vergessen können, daß ich bei der Aufnahme in die polytechnische Schule zur Abtheilung der Zöglinge aus Toulouse gehörte. Gestatten Sie mir hinzuzufügen, daß das Vertrauen, mit welchem der Stadtrath durch Ihre gütige Vermittelung mich beehrt, durch das unzerreißbare Band der Dankbarkeit mich hinfort an die Interessen Ihrer Stadt kettet.

Brief an den Präsidenten der Republik Bolivia über die Messung eines Meridianbogens zu Santa-Cruz.

Herr Präsident!

Unter der festen, aufgeklärten, liberalen Regierung von Ew. Excellenz hat sich die Republik Bolivia zu einer hohen Stufe materiellen Wohlstandes erhoben. Einem gewöhnlichen Geiste würde ein solches Resultat vermuthlich genügt haben: Ew. Excellenz haben im Gegentheile gefühlt, daß auch für den intellectuellen Fortschritt ihrer Landsleute Vorsorge zu treffen sei. Schon besuchen auf Ihre Veranlassung junge Bolivianer unsere Unterrichtsanstalten, und machen sich durch einen Eifer, eine Ausdauer und Intelligenz bemerklich, welche dem einstigen Vaterlande der Yncas gewiß segensreiche Kräfte bringen werden. Ich glaube also den eigenen Intentionen Ew. Excellenz gemäß zu handeln, wenn ich Ihre Aufmerksamkeit auf eine herrliche wissenschaft-

liche Operation lenke, welche gegenwärtig nirgends mit so viel Erfolg als in Bolivia sich ausführen ließe, und nicht nur die Blicke der ganzen Welt auf diese Region der Anden ziehen, sondern auch dem Namen von Santa-Cruz einen unsterblichen Ruhm erwerben würde. Die Operation, die ich im Sinne habe, ist die Messung eines Bogens des Erdmeridians, um die Gestalt der Erde mit größerer Genauigkeit zu bestimmen.

Die Ufer des Titicacasees und das Thal des Desaguadero sind für eine solche Messung wunderbar geeignet.

Die zur Ausführung erforderlichen Instrumente sind weder zahlreich noch besonders kostbar. Außerdem würden die Seiten der für den Meridianbogen zu messenden Hauptdreieckskette zugleich als Elemente für eine Karte von Bolivia dienen, deren Ausführung der Republik doch früher oder später obliegen wird, und welche, auf solche Grundlagen gestützt, den besten Arbeiten der europäischen Ingenieure an die Seite zu stellen sein wird.

Ohne Zweifel wird es ein gerechtes Nationalgefühl Ew. Excellenz wünschenswerth erscheinen lassen, daß die projectirte Vermessung durch Bolivianer, oder wenigstens durch deren Beihülfe ausgeführt werden möge. Gestatten Sie mir die Versicherung, daß ich mich in diesem Falle beeifern würde, den von Ew. Excellenz ausgewählten Personen alle Hülfsmittel zur Verfügung zu stellen, um Ihr Vertrauen zu rechtfertigen, und daß die pariser Sternwarte ihnen Tag und Nacht offen steht. Der größeren Erleichterung halber würden in jedem Falle einer oder zwei von meinen Gehülfen bereit sein, je nach Bedürfniß Ihre jungen Landsleute zu unterstützen. Uebrigens kann ich in diesen Zeilen nur andeutungsweise einzelne Punkte berühren. Mein Freund, Herr Pentland, welcher die Besorgung meines Schreibens übernimmt, wird Ew. Excellenz jede nähere Auskunft, welche Ihnen wünschenswerth erscheint, zu geben bereit sein.

Ueber den Bau der Magdalenenkirche in Paris *).

Meine Herren! Der Abgeordnete Jacqueminot hat gestern die Einstimmigkeit erwähnt, mit welcher das Project des Ministers der öffentlichen Arbeiten zur Zeit seiner Vorlage von der Kammer aufgenommen worden ist. Wir bestreiten nicht, daß diese Einstimmigkeit stattgefunden hat, aber unter Hinzufügung einer Bedingung: unter der ausdrücklichen Bedingung nämlich, daß man sich zugleich erinnere, wie wir die Vorlegung der ausführlichen Pläne und Anschläge verlangt, und darauf hingewiesen haben, daß eine zu große Eilfertigkeit in der Ausführung der Arbeiten mancherlei Uebelstände im Gefolge zu haben pflegt und zu beträchtlichen Mehrausgaben Veranlassung wird.

Beim Baue der Magdalenenkirche bemerken wir, daß man sich bereits sehr thätig mit inneren Arbeiten beschäftigt, welche keineswegs, wie ich behaupten darf, von der Majorität des Publikums gebilligt werden, während man den Betrieb der äußeren Arbeiten vernachlässigt, deren Vollendung dadurch auf unbestimmte Zeit hinausgeschoben erscheint. Unter diesen uns versprochenen äußeren Arbeiten, zu deren Vollendung man sich verpflichtet hatte, führe ich in erster Reihe, im nördlichen Frontispiz, die Basreliefs an, an denen gar nicht gearbeitet wird, und deren Ausführung später ein sehr kostspieliges Gerüste in Anspruch nehmen muß. Eben dahin gehören die Statuen, welche die Treppenmauern der Hauptfaçade zieren sollen. Statt dessen läßt man unablässig im Innern nach einem Plane arbeiten, der, ich wiederhole es, durchaus nicht im Sinne des Publikums ist.

Ich erwähnte so eben die Uebelstände, welche durch eine übereilte Ausführung der Arbeiten nothwendigerweise herbeigeführt werden. Ein Beispiel wird mir die Magdalenenkirche selbst liefern.

Durch einen Zufall hatte ich vor einiger Zeit Veranlassung über eine technische Frage, welche bei dem Baue dieser Kirche in Betracht kam, mein Gutachten abzugeben. Als nun in den jüngstverflossenen

---

*) Rede in der Sitzung der Deputirtenkammer vom 14. Mai 1836.

Tagen die Discussion der Steuergesetze bevorstand, wollte ich mich, wenigstens so weit dies in meinem Vermögen stand, über den Gegenstand informiren, um an der Discussion theilnehmen zu können, und erkundigte mich, nicht sowohl nach dem Handelswerthe des Eisens, als vielmehr nach dem Preise desselben mit Rücksicht auf die von den Unternehmern gewährten Reductionen. In meiner Stellung als Mitglied des Municipalrathes der Seine, konnte ich mir diese Angaben mit Genauigkeit verschaffen. Bei der Vergleichung dieser Documente mit der vorhin erwähnten Frage, die mich früher beschäftigt hatte, ist mir ein Zweifel aufgestiegen, der hoffentlich durch die Erläuterung des Herrn Ministers seine genügende Erledigung finden wird. Mein Zweifel betrifft folgenden Punkt.

Ein bekanntes Gesetz von neuem Datum, nach der Julirevolution erlassen, legt der Verwaltung die bestimmte Verpflichtung auf, bei der Vergebung von Arbeiten gewisser Gattungen eine Concurrenz eintreten zu lassen: ein eiserner Dachstuhl gehört zur bezeichneten Kategorie. In der That hat für den Dachstuhl der Magdalenenkirche eine öffentliche Adjudication stattgefunden; aber es fragt sich, zu welchen Bedingungen.

Die von der Verwaltung ausgearbeiteten Bedingungen verlangten die ausschließliche Verwendung von Eisen aus Berry (fer de roche), d. h. eines sehr theuren Eisens, welches zur Zeit der Vergebung meines Wissens 56 Francs kostete.

Bedeutende Häuser unserer Stadt reichten ihre Gebote ein, und verstanden sich den Anschlägen der Administration gegenüber nur zu sehr unbedeutenden Reductionen. Ein Unternehmer dagegen bot einen außerordentlichen Rabatt, dessen Größe mit der Sorgfalt nicht vereinbar schien, mit welcher die Verwaltung billigerweise bei der Ermittelung der wahren Werthe der geforderten Materialien zu Werke gehen soll: die Reduction betrug 28 Procent.

Wie ich erwähnt habe, legten die Vorlagen der Administration den Uebernehmern die ausdrückliche Verpflichtung auf, nur Berryeisen anzuwenden. Ist nun diese Vorschrift erfüllt worden? Keineswegs, denn der Dachstuhl ist aus Eisen von Châtillon gefertigt, dessen Preis zur Zeit der Adjudication statt der 56 Francs des Berryeisens, sich

meines Wissens blos auf 36 Francs belief. Dies gibt einen Unterschied von 20 Francs auf 100 Kilogramme.

Es wird jetzt von Interesse, zu wissen, welcher Preis der Bezahlung zu Grunde gelegt worden ist, da statt des Eisens von Berry der Unternehmer Eisen von weit geringerer Qualität angewandt hat. Sollte man es nicht für natürlich halten, daß der Preis nach dieser Qualität bemessen worden sei?

Dennoch glaube ich genau unterrichtet zu sein, wenn ich behaupte, daß der Dachstuhl dem Betrage der ursprünglichen Adjudication gemäß bezahlt worden ist, obgleich sich derselbe auf ein Material von sehr hohem Preise, nämlich auf Berryeisen, und nicht auf Eisen von Châtillon bezog.

Die von mir berührte Frage ist durch den Herrn Minister selbst in Anregung gebracht worden, welcher den Dachstuhl der Magdalenenkirche ausdrücklich in der Reihe der Gegenstände anführt, die eine beträchtliche Steigerung der Ausgaben herbeigeführt haben. Meiner Meinung nach hätte aus den Gründen, welche Ihnen nunmehr bekannt sind, darin vielmehr die Ursache zu einer wesentlichen Ersparniß liegen sollen. Ich frage nun, was aus den Vorschriften des Gesetzes werden soll, wenn neben den ausdrücklichen Bestimmungen des Adjudicationsvertrages der Administration das Recht eingeräumt wird, dieselben als nicht vorhanden zu betrachten?

Brief an den Präfecten des Departements der Ostpyrenäen über die Verbesserung des Hafens von Port-Vendres *).

Mein Herr!

Die Verschiedenheit unserer politischen Ansichten darf mich meines Erachtens nicht abhalten, mich an Sie zu wenden, wenn Sie allein

*) Vergl. den 5. Bd. der sämmtlichen Werke, S. 502 und 509.

einen Beschluß veranlassen können, von welchem die Zukunft von Port-Vendres abhängt. Folgendes sind, ohne weitere Einleitung, die Erwägungen, deren Beurtheilung ich Ihnen anheim geben möchte.

Als die Arbeit von Rabourdin über Port-Vendres nach Paris gelangte, trat ich auf die gefällige Veranstaltung von Herrn Legrand in directe Verbindung mit dem Herrn Generalinspector für Land- und Wasserbauten, welchem die Prüfung der genannten Arbeit oblag. Da die Zeit drängte, so mußten in Betreff mehrerer wichtiger Punkte Bestimmungen getroffen werden, über die wir mit den Behörden und sachverständigen Personen des Departements reifliche Berathungen zu pflegen gewünscht hätten. Ich beantragte z. B., daß Alles, was die nothwendigerweise weniger rasche Mitwirkung der Militärbehörden in Anspruch nehmen würde, wie z. B. die Frage über die Anlegung des Lazareths, verschoben werden möchte. Auf diese Weise erreichten wir, daß die Verbesserung des Hafens von Port-Vendres in das Gesetz über die Häfen aufgenommen, daß die Herstellung des neuen Bassins gesichert, und eine Summe von 1 Mill. 600000 Francs dafür bewilligt wurde. Zu allen diesen Entschließungen, ich wiederhole es, gewährte Herr Legrand mit einer Zuvorkommenheit seinen Beistand, welche mich von Seiten eines meiner früheren Zuhörer an der polytechnischen Schule zwar nicht überraschte, aber jedenfalls zu lebhafter Erkenntlichkeit verpflichtete. Heute handelt es sich nun darum, auf das, was noch nicht beschlossen werden konnte, zurückzukommen. Das Militärgeniecorps wird sich über die Befestigungen und die weiteren Vertheidigungsmittel, deren Herstellung zu Port-Vendres ohne Zweifel im Plane liegt, ausgesprochen haben; es ist von Wichtigkeit, daß seine Entschlüsse sobald als möglich bekannt werden; über die Lage der neuen Stadt darf keine Unbestimmtheit zurückbleiben, damit, wenn man zu bauen anfängt, man nicht eines Tages Conflicte mit den Militärbehörden riskirt.

Ihre Sache, Herr Präfect, wird es sein, den Kriegsminister für diese wichtige Frage zu interessiren. Sobald die dahin zielenden officiellen Schritte von Ihnen gethan sind, werde ich auf die Lösung der vorliegenden Aufgabe mit allem Eifer und aller Beharrlichkeit hin-

arbeiten, welche mir stets die Interessen eines Landes einflößen müssen, dem ich anzugehören und von dem ich so viele kostbare Zeichen des Wohlwollens empfangen zu haben mich rühme.

Ueber die Anlegung einer Zweigeisenbahn an der spanischen Grenze.

[In der Sitzung der Deputirtenkammer vom 27. April 1846 wurde bei Gelegenheit der Berathung des Gesetzentwurfes einer Eisenbahn von Bordeaux nach Cette, von drei Abgeordneten aus dem Departement der Ostpyrenäen folgendes Amendement gestellt: „Der Minister der öffentlichen Arbeiten wird autorisirt, die directe Concession zu einer Zweigbahn von Narbonne nach Perpignan und Port-Vendres bis zur spanischen Grenze zu ertheilen.“ Arago sprach über diese Angelegenheit Folgendes:]

Meine Herren! Das Amendement, von welchem die Rede ist, betrifft ganz speciell das besondere Interesse des Wahlbezirks, den ich zu vertreten die Ehre habe. Eine große Zahl meiner Freunde sind erstaunt, meinen Namen nicht unter den Unterzeichnern zu erblicken, und scheinen geneigt, daraus zu folgern, daß das vorliegende Amendement eine geheime, eine verborgene Schwierigkeit einschließe, welche mich an der Zustimmung zu demselben verhindert habe.

Indessen verhalten sich die Dinge auf dieser Welt in der Regel weit einfacher, als es auf den ersten Blick den Anschein hat. Mein Name befindet sich unter dem Amendement aus dem ganz einleuchtenden Grunde nicht, weil ich von seiner Einbringung Nichts erfahren habe. Wäre mir dasselbe mitgetheilt worden, so würde ich es in seiner ursprünglichen Gestalt, so wie in der schließlich beliebten Redaction geprüft haben; allein Alles ist ohne mein Wissen geschehen. Ich bitte daher die Herren, welche mir ihre Bedenken zu erkennen gegeben haben, das Amendement einer ernstlichen und gründlichen Erwägung zu unterwerfen, und dafür zu stimmen, wenn sie es gut finden.

Was mich betrifft, so bin ich kein großer Freund der directen Con-

cessionen. Da es sich inzwischen um eine Zweigbahn handelt, so würde ich durchaus nicht abgeneigt sein, von der Principfrage abzusehen. Ich werde dem Amendement beitreten, wenn aus den Erklärungen, welche wir von dem Herrn Minister zu erwarten haben, hervorgeht, daß wir durch die Annahme desselben die Concession der Eisenbahn von Perpignan auch nur um eine einzige Woche beschleunigen. Ich kümmere mich dabei nicht um die Einflüsse, welche diesem Amendement möglicherweise auf die Wahlen zugeschrieben werden könnten, sondern werde dafür stimmen, selbst wenn ich für meine Person bei den nächsten Wahlen dafür zu leiden haben sollte. Die Interessen des Landes dürfen und sollen meine einzige Richtschnur sein.

Das Interesse des Landes aber verlangt, daß die Grenzdepartements der Pyrenäen des Vortheils einer Eisenbahnverbindung nicht länger entbehren; eine leichte Communication mit Spanien, besonders mit Catalonien, einer sehr reichen und von lebhaften Sympathieen für Frankreich beseelten Provinz, ist von der größten Wichtigkeit geworden. Ich ersuche also inständig diejenigen meiner Freunde, denen Bedenklichkeiten beigekommen wären, die Frage ernsthaft zu prüfen, und für das Amendement zu stimmen, welche Folgen daraus auch für mich in Betreff der Wahlen hervorgehen mögen.

Entwurf zu einer neuen militärischen Organisation von Frankreich*).

Jedes Ministerium, wie weit auch seine politischen Ansichten von den unsrigen abweichen mögen, kann auf unsere Mitwirkung rechnen, wenn es sich um die Anordnung von Maaßregeln handelt, welche die französische Nationalität vor jedem Angriffe sicher zu stellen bestimmt sind. Keinenfalls aber können diese Gesinnungen uns hindern, die

*) Ungedruckter, ganz von Arago's Hand geschriebener Auszug eines Entwurfs zu einer Erklärung der Opposition, welche vor der Kammersitzung des Jahres 1832 veröffentlicht werden sollte.

sparsamsten Mittel aufzusuchen, um zu demselben Ziele zu gelangen. Die Nation unterliegt unter dem Gewichte der Steuern, und dürfte nicht wohl auf lange Zeit im Stande sein, ein Budget von 1500 Millionen zu bestreiten. Von einem einzigen Ministerium, dem Kriegsministerium, werden alljährlich in ganz unproductiver Weise 3 bis 400 Millionen verschlungen, und dennoch versichert man jeden Tag, daß der europäische Friede nicht gestört werden wird; daß die benachbarten Nationen bei jeder Gelegenheit ihre freundschaftlichen Gesinnungen zu erkennen geben! Diese Gesinnungen würden uns ohne Zweifel eine sicherere Garantie bieten, wenn Frankreich den mächtigen moralischen Einfluß zu bewahren verstanden hätte, den es der unsterblichen Julirevolution verdankte; wenn nicht zu einer Zeit, wo wir uns unter Proclamation des Princips der Nichtintervention an die Spitze der Civilisation gestellt hatten, die Kleinmüthigkeit unserer Minister zur Vernichtung der polnischen Nationalität, zur Vergewaltigung Italiens, zur Unterdrückung aller constitutionellen Staaten von Deutschland schmählicher Weise ihre Unterschrift hergegeben hätte. Diese Fehler sind unermeßlich und nicht wieder gut zu machen; sie haben uns um die lebendigsten Sympathieen gebracht, und kostbare Allianzen, auf welche wir zählen durften, vielleicht für Jahrhunderte unmöglich gemacht; sie werden früher oder spät, wie wir wenigstens befürchten, von der einen Seite die Kinder des constitutionellen Frankreichs und von der anderen die Unterthanen der verbündeten absoluten Herrscher auf dasselbe Schlachtfeld führen.

Wenn der Tag des Kampfes kommt, so sind wir gewiß am wenigsten über den Erfolg zweifelhaft. Allein es ist nöthig, daß Frankreich nicht unversehens überrascht wird; es ist nöthig, daß wir eine bereits fertige, starke militärische Organisation besitzen, welche, ohne die Kräfte des Staats zu erschöpfen, ohne der Jugend zu schwere Opfer aufzuerlegen, und ohne die Entwicklung unserer Industrie zu hemmen, gleichwohl uns in den Stand setzt, fast die ganze Bevölkerung auf den Punkt zu werfen, wo die Feinde unserer Freiheiten sich zeigen sollten. Nach unserer Ansicht können die immobile und die mobile Nationalgarde die ganz fertigen Elemente dieser Bürgerarmee werden, sobald die Regierung, ungerechtfertigtem Mißtrauen entsagend, diesen beiden großen

Institutionen eine erweiterte und lebendigere Organisation zu geben sich entschließt. Auf diese durchgreifende Neubildung der Nationalgarden werden wir mit aller Kraft und Ausdauer dringen, weil die Zukunft des Vaterlandes davon abhängt; denn infolge einer solchen Organisation würde sich die Armee fast auf die speciellen Waffengattungen und auf die Cadres der Regimenter reduciren lassen; das Kriegsbudget würde sich auf 150 oder 200 Millionen erniedrigen, und eine eben so große Summe könnte entweder den überlasteten Steuerpflichtigen zu Gute kommen oder zur Ausführung großer Arbeiten verwendet werden, welche die Hülfsquellen dem Lande aufschließen und Wohlstand unter den arbeitenden Classen verbreiten.

Wir hoffen endlich, daß, wenn man uns eine militärische Organisation vorschlagen sieht, allmächtig für die Vertheidigung des Vaterlandes, aber sehr wenig geeignet für auswärtige Feldzüge, man endlich sich überzeugen wird, falls man wirklich unsere Absichten noch nicht vollkommen verstanden hat, daß das, was die Opposition wünscht, anstrebt, und um jeden Preis verlangt, nicht der Krieg ist, sondern die Unabhängigkeit, die Würde und die Ehre Frankreichs.

Untersuchungen über die Fabrikation der Geschützaxen*).

Infolge eines vom Herrn Generallieutenant Allix eingereichten Gesuches ordnete Se. Excellenz der Herr Kriegsminister die Anstellung von Versuchen in den Schmiedewerkstätten des Departements des Cher zur Entscheidung folgender Frage an: haben Axen, welche aus abwechselnden Lagen von Eisen und Stahl bestehen, in Betreff der Zähigkeit und Elasticität einen entschiedenen Vorzug vor Axen aus reinem Eisen? Sollte sich diese erste Frage bejahend entscheiden, so war zwei-

*) Ungedruckter Bericht, vorgetragen am 23. Aug. 1825 von Arago vor der Commission für die Laffetten und Fuhrwerke in der Generaldirection der Artillerie.

tens gefragt worden, welche Verhältnisse von Eisen und Stahl vorzugsweise angewandt zu werden verdienten.

Se. Excellenz hat vermöge eines vom 1. Juli datirten Beschlusses, das Protocoll über die in den königlichen Schmiedewerkstätten zu Guérigny angestellten Versuche an die Commission der Laffetten und Fuhrwerke gesandt, damit sie erstens entscheide: ob Anlaß sei, die neuen Proben, welche die in den Schmiedewerkstätten des Cherdepartements angestellten Artillerieofficiere für nöthig halten, vorzunehmen; zweitens anzugeben, wie diese neuen Versuche anzuordnen wären.

Die Commission der königlichen Schmiedewerkstätten zu Guérigny hat mit vier Arten von Stäben von ungefähr 1 Zoll (0,027 Meter) ins Gevierte Versuche angestellt:

Die erste bestand aus reinem Eisen von Berry.

Die zweite enthielt $^1/_4$ Stahl und $^3/_4$ Eisen.

Die dritte $^1/_3$ Stahl und $^2/_3$ Eisen.

Die vierte endlich bestand zur Hälfte aus Stahl und zur Hälfte aus Eisen.

Um die Zähigkeit dieser verschiedenen Arten Stäbe zu beurtheilen, zog man sie mittelst einer starken hydraulischen Presse in der Längsrichtung bis zu erfolgtem Reißen aus. Man findet die Beschreibung des Apparates, welcher zur Messung der Elasticität gedient hat, in dem Werke von Duleau über den Widerstand des geschmiedeten Eisens.

Die Officiere der Unterinspection der Schmiedewerkstätten des Cherdepartements, welche die Arbeit geleitet haben, über die zu berichten mich die Commission beauftragt hat, sind vollkommen bekannt mit den neuesten Versuchen der Physiker über die Zähigkeit der Metalle. Ihre Versuche scheinen mit vieler Sorgfalt angestellt worden zu sein; sind aber, wie sie selbst bemerken, nicht hinreichend abgeändert worden. So finde ich zwar in den Tabellen der Commission von Nevers, daß die Gemische im Allgemeinen das bloße Eisen an Zähigkeit ziemlich bedeutend übertreffen; sehe aber in den partiellen Resultaten, daß ein Stab aus reinem Eisen erst unter einer Zugkraft von 35,3 Kilogr. auf das Quadratmillimeter zerrissen ist, während ein anderer Stab von gleichen Dimensionen, bestehend aus $^1/_3$ Stahl und $^2/_3$ Eisen schon bei 35 Kilogrammen riß.

Welche Vorsichten man auch einhalten, welche Sorgfalt man auch

auf die Verfertigung der Stäbe wenden mag, immer werden Versuche mit Ausziehung derselben, wie die, welche die Unterinspection der Schmiedewerkstätten des Cherdepartements angestellt hat, merkliche Abweichungen unter einander darbieten; und Schlüsse daraus werden demnach keine Sicherheit gewähren, wofern sie sich nicht auf eine hinreichende Anzahl von Beobachtungen stützen. Aehnliche Bemerkungen hätte ich bezüglich der Versuche über die Elasticität zu machen. Es scheint mir also sehr nützlich, daß diese ganze Arbeit von vorn in der Art begonnen würde, daß man sich nicht blos auf zwei Stäbe von jeder Art, wie seither beschränkte, sondern zehn nach einander dem Versuche unterwürfe.

Die mittleren Resultate würden dann mit Sicherheit erkennen lassen, ob die Zähigkeit ins Unbestimmte mit Vermehrung des Verhältnisses, in welchem der Stahl in die Stäbe eingeht, zunimmt oder ob es Grenzen gibt, welche man nicht überschreiten darf.

Wenn es die Commission angemessen findet, den Vorschlag, welchen ich mich beehre ihr vorzulegen, in Ausführung zu bringen, so wird sie meines Erachtens ganz besonders anzuempfehlen haben, daß die neuen Versuche über Elasticität an neuen Stäben, und nicht, wie es wahrscheinlich der Ersparniß halber der Fall gewesen ist, an Stäben vorgenommen werden, deren Fasern durch die starken, zuvor darauf ausgeübten Zugkräfte gelitten haben konnten. Da die Axen an den Geschützen häufig plötzliche Stöße erleiden müssen, so würden die Officiere der Unterinspection des Cherdepartements ihrer Arbeit einen um so höheren Werth verleihen, wenn sie die verschiedenen Stäbe auch aus diesem Gesichtspunkte prüften. Die Anwendung der hydraulischen Presse zur Hervorbringung von Zugkräften kann bei vergleichenden Versuchen ohne Uebelstand geschehen; aber da die absolute Bestimmung des Widerstandes der verschiedenen Metalle auch ihr großes Interesse hat, so dürfte die Commission zu veranlassen sein, in ihrem neuen Protocoll das Verfahren anzugeben (denn die Berechnung würde hier keine hinreichende Genauigkeit gewähren), wodurch sie sich versichert hat, daß die angewandte hydraulische Presse diese oder jene bestimmte Kraftleistung hervorbringt. Es bleibt mir nur noch ein Wort hinzuzufügen: der Bericht des Herrn Bataillonschefs Fabert sagt uns, daß die Commission, welcher er vorstand, keine Mittel besaß, die Krümmungen der

Stäbe bis auf Zehntheile von Millimetern zu messen. Wenn Sie die Absicht haben, eine Wiederaufnahme der Arbeit beim Minister zu beantragen, so scheint mir unerläßlich, Se. Excellenz zu bitten, daß Herrn Fabert der kleine Apparat, der ihm fehlt, zugestellt werde.

Kurzes Exposé einer Darstellungsweise des Bodenreliefs auf den Karten.

[Folgender, bisher noch gar nicht im Druck erschienener Aufsatz von der Hand Arago's steht mit den Untersuchungen in Beziehung, welche dieser berühmte Forscher angestellt hat, um das beste Verfahren zur Darstellung des Bodenreliefs zu ermitteln, zur Zeit, wo er Mitglied der Commission war, welche von dem Kriegsminister zu dem Zwecke ernannt wurde, Gleichförmigkeit in die Redaction der topographischen Karten zu bringen.]

Die Projectionen der Horizontaldurchschnitte werden um so gedrängter sein, werden in der Zeichnung um so dunklere Schattirungen geben, je schroffer die Neigung des Terrains ist. Der erste Blick auf die Schattirungen wird also erkennen lassen, wo sich die am wenigsten zugänglichen Abhänge finden.

Der Abstand, welcher auf der Zeichnung die Projectionen zweier horizontalen Curven trennt, ist die Cotangente der Neigung des Terrains in dem Zwischenraume zwischen ihnen, den constanten verticalen Abstand (Aequidistanz) als Einheit genommen. Wenn diese Neigung 45° beträgt, so wird die Entfernung der Curven von einander der Aequidistanz gleich sein. Bei immer mehr abnehmenden Neigungen wird die Entfernung sehr rasch wachsen; wenn z. B. die Neigung des Bodens 2° beträgt, so wird die Distanz der horizontalen Curven fast das 29fache der Aequidistanz sein.

Nehmen wir an, daß auf der Zeichnung die Projectionen der Horizontaldurchschnitte, welche einer Neigung von 45° entsprechen, ein fünftel Millimeter von einander entfernt seien (sie würden sich praktisch einander nicht mehr nähern lassen); da diese Distanz bei der Nei-

gung von 2° 29mal so groß sein muß, so wird sie fast 6 Millimeter betragen; feine Linien, welche so weit von einander stehen, bilden keine bemerkliche Schattirung.

Die Anwendung der Horizontaldurchschnitte genügt also nicht, dem Auge das Bodenrelief in Gegenden, welche sehr ungleichförmig sind oder sehr ungleiche Neigungen darbieten, darzustellen.

Man verstärkt diese Schattirungen in den topographischen Zeichnungen, indem man die Projectionen der Linien größter Neigung zwischen die Projectionen der Horizontaldurchschnitte einträgt und behält ihre ursprünglichen Intensitätsverhältnisse bei, indem man die Schraffirungen nach Verhältniß ihrer Länge weitläufiger macht, d. h. nach Verhältniß des Abstandes der horizontalen Curven.

Selbst dies Verfahren vermag nicht die erforderlichen Schattirungen zum Ausdruck aller Neigungen zwischen 1° und 45° zu gewähren. In der That, nehmen wir an, daß bei dieser letzten Grenze die Linien größter Neigung um 1/4 Millimeter auseinandergehalten sind, so werden dieselben Linien beim Herabgehen auf die Neigung von 2° um 7 Millimeter von einander entfernt sein und keine hinreichende Schattirung mehr erzeugen.

Da es nach vorstehenden Betrachtungen unmöglich scheint, alle Neigungen des natürlichen Bodens unter einer gleichförmigen Verzeichnungsweise zu begreifen, so hat man sich entschieden, sie in zwei Classen zu theilen. In der ersten Classe sind unter dem Namen s a n f t e r A b h ä n g e alle Abhänge inbegriffen, welche den fahrbaren Geschützen zugänglich sind oder deren Basis die Höhe fünfmal übersteigt; mit einem Worte alle die, welche in der Projection durch Horizontaldurchschnitte dargestellt werden, die um 5 Millimeter und darüber von einander abstehen.* In der zweiten sind die Abhänge enthalten, deren Höhe ein Fünftheil der Basis übersteigt.

Man stellt die ersten dar, indem man zwischen den Horizontaldurchschnitten Linien der größten Neigung verzeichnet, welche um 1/10, 1/12 oder 1/16 ihrer Längen auseinandergehalten sind.

Bemerkungen über verschiedene Verfahrungsarten, welche man zur Darstellung des Bodenreliefs auf den topographischen Karten eingeschlagen hat*).

Einige Mitglieder der Commission sind der Ansicht, daß es nach jedem Maaßstabe zur gehörigen Darstellung des Terrains hinreichen würde, dasselbe durch eine Reihe gleich weit von einander abstehender Horizontalebenen geschnitten zu denken und die Durchschnitte auf die Ebene der Karte zu projiciren. Diese Ansicht ist in verschiedenen Abhandlungen bestritten worden, die ich zu beantworten übernommen habe: ich will also alle Einwürfe durchgehen, die man uns entgegenstellt, jedoch ohne mich an die Ordnung zu binden, in welcher man sie vorgebracht hat.

Der Verfasser der einen Abhandlung unterscheidet zwei Arten der Topographie: die erste, welche er die regelmäßige nennt, bringt blos geometrisch genaue Mittel in Anwendung. „Die Topographie ist unregelmäßig, sagt er, wenn Unregelmäßigkeiten und mithin Zweifel in Betreff der Lage und Gestalt der darzustellenden Gegenstände vorhanden sind... Dieselbe bietet, so wird hinzugefügt, bei geringerer Genauigkeit mehr Hülfsmittel und läßt sich auf die Gesammtoperationen ausdehnen."

Diese Classification der beiden Topographieen scheint mir unzulässig. In der That gibt es kein, von Menschen mit Hülfe von Instrumenten erlangtes Resultat, das nicht als bloße Approximation an-

*) Schriftliche Bemerkungen, von Arago am 24. März 1827 der Commission vorgelegt, welche vom Kriegsminister beauftragt worden war, Gleichförmigkeit in die Darstellung des Bodenreliefs zu bringen, und vollständig in die Protocolle der Commission aufgenommen, welche im Kriegsministerium aufbewahrt werden (Verwaltungsarchive, Bureau der Gesetze und der Archive). Die Commission bestand aus dem General Dode, als Präsident; General Desprez, General Cotty, General Delachasse de Vérigny, General de Durfort; Arago, Examinator für das Geniecorps; Ballot, Brücken- und Wegbauingenieur; Héron de Villefosse, Bergwerksingenieur; General Pailhou, Chevalier de Rossel, Chrestien de la Croix; General de Tholosé, Secretär.

zusehen wäre. Die vollkommenste Aufnahme ist mit einer großen Menge von Irrthümern behaftet; wie soll man also die Grenze finden, welche die regelmäßige Topographie von der unregelmäßigen trennt? Soll der Zweifel, welcher nach der angeführten Definition den Punkt bezeichnet, wo die letztere beginnt, auf Centimeter, auf das Zehnfache oder Hundertfache des Meters gehen? Gesetzt übrigens, diese Frage sei gelöst und die vorgeschlagene Unterscheidung allgemein angenommen, so würde man doch daraus nicht schließen können, daß die beiden Arten von Topographie verschiedene graphische Mittel anzuwenden haben.

Der Plan, Grundriß und Aufriß, mittelst deren die Architecten, die Mechaniker ihre ersten Ideen über die Gestalt eines Gebäudes oder einer Maschine zu Papier bringen, unterscheiden sich in der Art der Zeichnung nicht von den sorgfältigen Plänen mit beigegebenem Maaßstabe, welche später bei der Ausführung leiten. Der Maler zeichnet ein Portrait aus der Erinnerung wie das eines vor ihm Sitzenden; die Dunkelheit des Ausdrucks zur Dunkelheit des Gedankens fügen, ist, wie der General Fleury so gut gesagt hat, nichts Anderes, als einen Nebel durch einen andern hindurch zeigen.

Wenn ich nicht fürchtete, die Zeit der Commission nutzlos in Anspruch zu nehmen, so würde ich fragen, in welchem Sinne sich behaupten lasse, daß die unregelmäßige Topographie diejenige sei, welche am meisten Hülfsmittel darbiete; aber ich lasse diese kleinen Nebendinge bei Seite, um zu der Aufmerksamkeit werthern Gegenständen überzugehen.

Nach dem Systeme, welches ich vertheidige, bringt der Zeichner die unmittelbaren Resultate der auf dem Terrain ausgeführten Operationen auf's Papier; es sind nämlich unserem Dafürhalten nach die Horizontaldurchschnitte, welche von den Ingenieuren aufgenommen werden; man hatte es bestritten; aber es kann jetzt kein Zweifel mehr in dieser Hinsicht bestehen. Der eine bestimmt die Höhenmaaße einer gewissen Anzahl Punkte des hügelichten Terrains, das er mit Depressionswinkeln durchläuft; der andere bestimmt das Relief der Anhöhe, um die er mit Elevationswinkeln herumgeht; ein dritter bildet im Terrain Durchschnitte, welche verschieden orientirt sind und über mehr oder weniger genau nivellirte Punkte hinlaufen. Die zwischen den geometrisch

festgestellten Punkten begriffenen Räume sind hier mit horizontalen, nach dem Augenschein verzeichneten Curven ausgefüllt, dort durch Schraffirungen, deren Orientirung, Länge und Stärke für die Richtung, Ausdehnung und Neigung der Bodenschiefe bezeichnend ist, anderwärts durch Linien größter Neigung, welche nach dem Augenmaaße geschätzt sind. Ich hätte vielleicht Grund, einiges Befremden darüber zu äußern, daß man bei Auseinandersetzung dieser verschiedenen Methoden kein einziges Mal den Namen des Barometers noch mehrerer anderer sehr bequemer geodätischer Instrumente genannt hat, und daß den Officieren, welche im Kriegsdepôt verwandt werden, bisher keine gleichförmige Methode vorgeschrieben worden ist; aber es genügt für meinen Zweck, daß die Gleichförmigkeit in der Redaction der auf dem Terrain ausgeführten Arbeiten nicht fehlt: hier findet keine Abweichung mehr statt; alle Ingenieure, mit Ausnahme von Herrn Lapie, bearbeiten die in den Sommer-Campagnen gesammelten Materialien in der Weise, daß die äquidistanten horizontalen Durchschnitte daraus hervorgehen. Erst nach dieser ersten Arbeit schreitet man zur Verzeichnung der Neigungslinien; diese ergeben sich durch eine einfache Ableitung aus den horizontalen Curven. Sollte wider meine Erwartung dieses wichtige Resultat der Untersuchung, der seitens der Commission verschiedene Officiere unterworfen worden sind, bestritten werden, so würde ich mich auf das unvollendete Blatt der Umgegend von Luneville berufen; Jedermann würde sich dann erinnern, daß die horizontalen Curven nicht nur darauf vorhanden waren, sondern auch, daß sie an allen Stellen, welche der Zeichner noch nicht mit Schraffirungen bedeckt hatte, allein vorhanden waren. Endlich würde ich nöthigenfalls zehn Stellen aus dem Lehrbuche, welches denen, die sich zu Ingenieuren heranbilden wollen, zum Anhalt dient, beibringen, worin die äquidistanten Horizontaldurchschnitte als die Leitungslinien für die Schraffirungen, als Mittel, deren Richtung und Länge zu bestimmen, als einzige Sicherstellung gegen die Widersinnigkeiten (les contre-sens) (wie es wörtlich heißt), welche bei Befolgung anderer Methoden nicht selten begangen werden, bezeichnet sind.

Nachdem so festgestellt ist, daß selbst heutzutage, im Schooße des Depôts, die Verzeichnung der Horizontaldurchschnitte stets der der

Schraffirungen vorangeht, wird es leicht sein, die gegen uns erhobenen Schwierigkeiten zu erledigen.

„Eine Aufnahme, sagen die Herren Escadronchefs, vermöchte bei ausschließlicher Anwendung der Horizontalcurven nicht schnell ausgeführt zu werden . . . .“ Ich erwiedere, daß man keine Abänderung in den Methoden, welche die Ingenieure gegenwärtig auf dem Terrain anwenden, beansprucht, daß kein Grund ist, sie zu ändern, daß sie ihre Aufnahme wie früher, und binnen derselben Zahl Secunden, nicht mehr noch weniger, bewirken können. Alles was wir wünschten, würde darauf hinauskommen, daß sie, nachdem sie auf den Blättern ganz eben so wie sie es jetzt thun, die Horizontalcurven verzeichnet, die Zwischeneinzeichnung der Linien größter Neigung unterließen. In der Campagne würde die Arbeit ganz dieselbe bleiben; im Cabinet würde sie um die Hälfte kürzer sein.

„Ein General im Felde, sagt man, würde sich durch den Schein der geometrischen Figuren verführen lassen, danach beurtheilen zu wollen, inwiefern die Neigungen des Terrains eine Position zum Angriff geeignet machen u. s. w.“ Ich glaubte, daß dies eben der Zweck der Karte oder wenigstens eine ihrer Eigenschaften wäre; jedenfalls, wenn dies ein Uebelstand ist, verzichte man auf die Anwendung der Schraffirungen, denn sie bilden nicht minder geometrische Figuren, als die Horizontaldurchschnitte; diese beiden Arten Linien stehen in unmittelbarer Abhängigkeit von einander; man geht in der That ganz eben so leicht von den Schraffirungen zu den Curven, als von den Curven zu den Schraffirungen über.

Ich verlasse ungern diesen Punkt, ohne auf zwei Paragraphen geantwortet zu haben, deren Wichtigkeit es mir unmöglich ist zu beurtheilen, da ich nicht vermocht habe, ihren Sinn zu errathen. Der eine ist in der Note der Herren Escadronchefs enthalten und lautet so:

„Das System, welches man jetzt für die Ausführung der Karte von Frankreich angenommen hat, muß vorgezogen werden, da es gestattet, Rechnungsresultate zu erhalten, was man unmöglich von irgend einer andern Methode zu beanspruchen vermöchte.“

In dem zweiten führt der Verfasser „die Anwendung (Zuziehung) der Linien größter Neigung als ein Mittel an, die Abstände der hori-

zontalen Curven genauer zu reguliren. . . . ." Wenn von den auf dem Terrain ausgeführten Arbeiten die Rede ist, so geht uns der Einwand nicht an, weil wir kein besonderes Mittel der Beobachtung, sei es zu verwerfen, sei es zu empfehlen, beabsichtigt haben; bezieht sich aber die Stelle auf die Verzeichnung der Karte, so verstehen wir nicht, was damit gesagt sein soll. Eben so wenig habe ich begreifen können, wie die Linien größter Neigung den Horizontaldurchschnitten den Charakter, welchen sie als geometrische Figuren besitzen, zu rauben vermögen. Wenn das wahr wäre, so würden diese Linien bald keine Vertheidiger mehr haben; man müßte sie unwiderruflich verbannen.

Hier ein Einwand, welcher scheinbar mehr für sich hat: Auf den topographischen Plänen, welche mittelst äquidistanter Horizontaldurchschnitte verzeichnet sind, kommen die zufälligen Terrainverschiedenheiten, welche sich zwischen zwei solchen Durchschnitten finden, nicht zur Darstellung: hingegen gewähren die Schraffirungen das Mittel, in demselben Zwischenraume steile Abfälle, Vorsprünge, deren Kenntniß wichtig sein kann, darzustellen; dadurch nämlich, daß die Schraffirungen plötzlich verstärkt werden.

Ein Blatt der Karte von Frankreich, das der Umgegend von Luneville, hat der Commission vorgelegen; diese Karte stellt eine große Landesstrecke dar; ich habe sie sorgsam und namentlich ohne alles Vorurtheil untersucht, und ich darf versichern, daß man nirgends die Verdickung der Schraffirungen bemerkt, von welcher hier die Rede ist. Die Schwierigkeit, welche man uns entgegensetzt, ist also eine Sache reiner Theorie. Bemerken wir jedoch, daß die Einschaltung unterbrochener oder punktirter horizontaler Curven zwischen einige der äquidistanten Durchschnitte ein gleich gutes Mittel gewähren würde, jede Zufälligkeit, jede plötzliche Aenderung des Terrains zu bezeichnen, deren Aufnahme in die Karte man etwa zweckmäßig finden könnte. Der Verfasser der Abhandlung, auf welche sich meine Erwiderung bezieht, verwirft die Zulässigkeit dieser Einschaltung discontinuirlicher Curven; er will sie nicht gelten lassen, und doch wird in den Vorlesungen, welche unter seinen Augen den Zöglingen der königlichen Schule der Geographeningenieure gehalten werden, die Möglichkeit derselben vollkommen anerkannt. Man lehrt nämlich diesen jungen Officieren (ich gebe

den Satz wörtlich wieder) „daß die fundamentalen Niveaucurven voll mit chinesischer Tusche ausgezogen werden und daß die accessorischen Querschnitte oder Niveaucurven, welche das Terrain vollends zu charakterisiren dienen und zu dem allgemeinen Systeme der äquidistanten Durchschnitte nicht gehören, punktirt werden sollen."

Ich komme endlich zu dem Haupteinwande, demjenigen, der in der Discussion am öftesten hervorgehoben worden ist.

Die nach der Methode der Neigungslinien verzeichneten Pläne sind sprechend für das Auge; das Relief des Terrains läßt sich mit dem ersten Blicke auffassen; Personen, denen die topographischen Studien ganz fremd sind, verstehen sie; die Grade der Neigung werden durch die Stärke der Schattirung, welche durch die Schraffirungen entsteht, angezeigt, fast kann man sagen, gemessen.

Ich vermöchte nicht zuzugeben, daß die Neigungslinien das Relief auf den ersten Blick auffassen lassen; diese Eigenschaft kann offenbar einer einfachen Projection nicht zukommen. Die geistige Operation, mittelst deren man dahin gelangt, das Terrain nach dem Anblick der äquidistanten Horizontaldurchschnitte gleichsam zu modelliren, ist sehr leicht; die Neigungslinien führen, streng genommen, zu demselben Zweck, aber auf eine unbestritten minder einfache Weise.

Ich leugne nicht, daß man auf der Horizontalprojection einer Anhöhe gewisse conventionelle Schattirungen zum Ausdrucke aller möglichen Neigungsgrade anbringen kann; aber dies Resultat wird nicht durch die im Depôt befolgte Methode erhalten; die Linien größter Neigung, welche man zwischen die Horizontaldurchschnitte einschaltet, geben häufig falsche Schattirungen.

Die Herren Escadronchefs geben es zu; sie glauben blos, daß dies selten ist. „Man wird sich davon überzeugen, fügen sie hinzu, wenn man die Zeichnungen Nr. 1 und 2, welche der Abhandlung angeheftet sind, überblickt." Allgemein gesprochen, habe ich nicht verstehen können, wie Zeichnungen zu beweisen vermöchten, daß diese oder jene Terrainform sich selten auf dem Erdboden findet; aber jedenfalls braucht man nur die Augen auf irgend eine im Depôt ausgeführte Karte zu werfen, um beim Vergleich der Neigungen mit den Schattirungen auf jedem Schritte den vom Herrn General Desprez hervor-

gehobenen Mangel an Uebereinstimmung zu finden. Dieser Mangel, auf den wir viel Gewicht gelegt haben, weil er zeigt, wie sehr derjenige, der sich beim Studium der Karte auf den ersten Anblick beschränken will, mißleitet werden kann, hat den Verfasser der einen Abhandlung blos zu nachstehender Folgerung geführt: „Das liegt daran, daß eine unregelmäßige Aufnahme die Anwendung von Linien nicht zuläßt, welche dem strengen Principe der Horizontalprojection unterliegen.“ Ich muß bemerklich machen, daß es sich hier weder um die Regelmäßigkeit noch um die Unregelmäßigkeit der Aufnahme handelt; daß ferner die strengen Principien der Horizontalprojection immer anwendbar sind; daß in den Karten, in welchen die Linien größter Neigung figuriren, diese Principien streng in Anwendung kommen; daß endlich Alles, was wir zeigen wollten, darauf hinauskommt, daß die jetzigen Karten entweder keine oder oft eine falsche Sprache für die Augen sprechen.

Bei der Discussion schien es, daß die Anhänger des Systems, welches ich zu widerlegen versuche, geneigt seien, auf die Anwendung der Linien größter Neigung, wenigstens nach ihrer heutigen Verzeichnungsweise, zu verzichten; die Schraffirungen sollten fortan nur, sei es durch die Enge oder die Dicke der Striche, das Mittel gewähren, eine um so dunklere Schattirung hervorzubringen, je schroffer die Neigung wäre; man sollte endlich ungefähr auf die sinnreiche Methode zurückkommen, welche der General Haro vorgeschlagen und wonach er verschiedene Modelle hat ausführen lassen.

Gingen nun wirklich die heutigen Ansichten des Generalkriegsdepôts dahin, so müßte die Discussion auf neuen Grundlagen beginnen; es stände zu untersuchen, ob die Größe der Neigungen auch wohl das einzige Element ist, welches man aus dem Studium einer Karte kann ableiten wollen; ob die Höhendifferenzen nicht ganz gleiche Wichtigkeit haben; ob, dem Vorschlage des Generals Haro gemäß, die Aequidistanz der Durchschnitte verlassen werden soll u. s. w. Es genügt mir, daß man dies System als eine Vervollkommnung desjenigen, welches heutzutage in Anwendung ist, dargestellt hat, um es nicht für unnütz zu halten, daran zu erinnern, wie unlängst Officiere, die sich für die Organe der weit überwiegenden Majorität der Ingenieure erklärten, darüber geurtheilt haben.

„Mehr oder weniger starke Schattirungen, welche man fast niemals sicher ist, zweckgemäß aufzutragen, wenn sie speciell zum Ausdrucke der Neigungen dienen sollen, bieten unter einander keine Verhältnisse dar, welche mit irgend welcher Genauigkeit geschätzt werden können; überdies würde ihre unendliche Mannichfaltigkeit eine Karte nicht zu Ende bringen lassen, wenn man die Schattirungen, um ihre Verhältnisse mit einiger Richtigkeit zu reguliren, an einen Maaßstab binden wollte." (Traité de topographie, p. 237.) Weiter lese ich, daß diese Schattirungen große Mißverständnisse veranlassen, daß sie den Details und der Schrift hinderlich sind, während man zum Ausdrucke der Neigungen des Terrains das einfachere Mittel der Niveaucurven hat. (Puissant, Observations, p. 13.) Von anderer Seite spricht man dem Systeme sogar die Fähigkeit ab, gleiche Neigungen allgemein durch gleiche Schattirungen zu bezeichnen, weil „die Oberfläche des Terrains an manchen Orten mit Details bedeckt, an andern davon entblößt sein wird." (Topographie, p. 237.)

Herr Chrestien de Croix spricht sich nicht weniger positiv aus. Nach ihm hat man mit dem von den Deutschen entlehnten Systeme der Schattirungen „noch nichts Zufriedenstellendes geleistet" (p. 10). „Die Methode widerstrebt dem Ausdrucke des natürlichen Relief um so mehr, je kleiner der Maßstab der topographischen Karten ist" (p. 12). Weiter unten fügt er hinzu: „Die Niveaucurven können allein, bei jedwedem Systeme der Lichtvertheilung, die Verhältnisse der Neigungen unter einander erkennen lassen" (p. 15). Endlich, nach Wiederholung des von den nackten und bedeckten Terrains hergenommenen Einwandes fügt Herr Chrestien bei (p. 23): „Es ist also absurd, in den Schattirungen das genaue oder nur angenäherte Maaß der Undulationen des Terrains zu suchen."

Ich bitte die Commission, bemerken zu wollen, daß ich diesen Ansichten nicht in ihrer ganzen Ausdehnung beipflichte; ich habe sie angeführt, erstens als Autoritäten von großem Gewichte, geeignet, der vor derselben entwickelten entgegengesetzten Ansicht das Gegengewicht zu halten; zweitens, um zu zeigen, wie viel man von der vorgeblichen Vervollkommnung abzuziehen hat, die man den mit Schraffirungen bedeckten Karten hat zusprechen wollen. In der That ist es weder die Gedrängt-

heit noch die Dicke der Striche, noch die allgemeine Schattirung, welche durch die Schraffirungen hervorgebracht wird, worin die Herren Puissant und Chrestien das Maaß der Neigung finden; es ist einzig und allein die Weite, in welcher die Horizontaldurchschnitte auseinander gehalten sind; hiernach aber sage man uns ernsthaft, wozu die Schraffirungen noch nützlich sein können; was mich anlangt, so weiß ich nur, daß sie den Preis der Karten verdoppeln und das ist in meinen Augen ein sehr großer Nachtheil.

Rede über die Wahlreform*).

Meine Herren! Wenn ich mich nach dem, was man die Regeln der parlamentarischen Taktik nennt, richten wollte, so würde ich meine Meinung nur nach und nach durchblicken lassen, und die Schlüsse, auf die ich kommen würde, an's Ende meiner Rede stellen. Ich ziehe es vor, vom Anfange an frei heraus zu reden und erkläre also, daß ich die am weitesten gehenden Petitionen unterstützen werde. Ich weiß, daß die Ansicht, der ich beitrete, sehr wenig Anhänger auf diesen Bänken selbst unter meinen alten politischen Freunden zählt; es scheint mir dies ein Grund mehr zu sein, mich auf die Aufmerksamkeit der Kammer rechnen zu lassen. Sollte es nur aus Neugier sein, so wird man unstreitig wissen wollen, welche Reihe von Schlüssen, oder will man lieber, von Sophismen mich dazu bringt, für nützlich, für nothwendig anzusehen, was so Viele für verderblich halten möchten.

Bei allen Institutionen, großen wie kleinen, gilt ein Fundamentalprincip, von dem man nicht abweichen darf, ohne dieselben zu entkräften. Vermischen Sie das, was das Princip mit Recht fordert, mit dem, was es nicht verlangt, oder gar was ihm widerspricht, und die Institution wird unfehlbar untergehen. Sehen wir nun zu, was das fundamentale Princip unserer Regierung ist.

Vor der Julirevolution war es die Legitimität: dies Princip ist

*) Gehalten in der Sitzung der Deputirtenkammer am 16. Mai 1840, auf Anlaß von Petitionen um eine Reform des Gesetzes des Wahlcensus.

verschwunden, weniger in den drei großen Tagen, als im Augenblick, wo Charles X., der Herzog von Angoulême und der Herzog von Bordeaux sich einschifften.

Ich weiß wohl, daß das Princip der Volkssouveränetät für eine Fraction dieser Kammer, die wegen ihres Scharfblicks und wegen der Beharrlichkeit in ihren politischen Ansichten bekannt ist, den Anschein gewonnen hat, als könne es etwas gefährlich, etwas unbequem, etwas schwierig werden; ich weiß, daß sie versucht hat, dem Principe der Nationalsouveränerät das Princip der Souveränetät der Vernunft zu substituiren.

Ich werde ein großer Anhänger des Princips der Souveränetät der Vernunft werden, wenn man mir zu zeigen vermag, an welchem sichern Zeichen sich die Vernunft erkennen, durch welchen Charakter vom Irrthum unterscheiden läßt.

Die Deputirten, welche dem Principe der Nationalsouveränetät das Princip der Souveränetät der Vernunft substituiren wollten, erinnerten sich unstreitig nicht der Worte eines Mannes, auf dessen hohe Vernunfteinsicht man sich zu allen Zeiten mit Bewunderung berufen wird.

„Man findet fast Nichts im Gebiete des Rechts und Unrechts, was nicht mit Veränderung des Klimas zu etwas Anderem würde. Drei Grade der Polerhebung stürzen die ganze Jurisprudenz um. Ein Meridian entscheidet über die Wahrheit oder wenige Jahre über den Besitz; das Recht hat seine Epochen. Schöne Gerechtigkeit, welche durch einen Fluß, einen Berg begrenzt wird! Wahrheit diesseits der Pyrenäen, Irrthum jenseits!"

Das Princip der neuen Souveränetät würde nicht ohne ein Mittel, das Vernunftgemäße zu erkennen, bestehen können: mögen diejenigen sich nennen, welchen es gegeben ist, einen Talisman zu finden, welchen Pascal nicht zu entdecken vermochte.

Kehren wir also offen zum Principe der Nationalsouveränetät, zum Principe unserer Regierung zurück; es ist in der Charte, es ist seit zehn Jahren in allen unseren Akten, es ist in zwanzig Reden der Minister ausgesprochen.

Die Annalen von Tacitus, die Kapitularien von Karl dem Großen werden es Ihnen bei unseren Vorältern in voller Kraft zeigen;

Sie werden endlich die positive Anerkenntniß desselben, wenn auch als reine Formalität in der Ceremonie der Salbung der Könige von Frankreich finden. In der That, welchen anderen Sinn soll man dem alterthümlichen Gebrauche beilegen, vermöge dessen der Erzbischof von Rheims das Volk während der Ceremonie fragte, ob es die Person als seinen König wolle, welcher unter seinen Augen vor dem Altare kniete. Die Formel wurde bei der Salbung Ludwigs XVI. aus einer Caprice des Erzbischofs von Rheims, welche viel Murren erregte, weggelassen.

Plato sagte: Die Welt wird durch Zahlen regiert. Goethe traf das Richtige besser, als er ausrief: Durch Zahlen lernt man, ob die Welt gut regiert wird. Wenden wir uns zu den Zahlen, untersuchen wir, auf welche Weise die politischen Rechte in der Nation vertheilt sind und es wird sich zeigen, ob das Princip der Nationalsouveränetät ein eitler Wortklang oder ob es in wirklicher Kraft im Lande ist.

Die Bevölkerung Frankreichs besteht aus 34 Millionen Seelen. Unter 34 Millionen Menschen gibt es 17 Millionen männlichen Geschlechts; unter 17 Millionen männlichen Geschlechts finden sich nach den genauesten Sterblichkeitstabellen 8 Millionen Männer von 25 Jahren und darüber.

Sie wissen, warum ich die Grenze bei 25 Jahren nehme; sie ist in der Charte bezeichnet.

Wie viel haben Sie Wähler unter 8 Millionen Männern von 25 Jahren und darüber? Ungefähr 200000. Es gibt mithin einen Wähler auf 40 Männer von 25 Jahren und darüber.

Ich behaupte meinerseits, daß das Princip der Volkssouveränetät nur ein eitles Wort in jedem Lande ist, wo man nur einen Wähler auf 40 Männer zählt.

Nach der Frage der Zahlen untersuchen wir die der Besteuerung.

Man zählt 9 Millionen Grundstücke (cotes foncières), unter welchen sicher 8 Millionen einer Bevölkerungsklasse gehören, welche des Wahlrechts beraubt ist.

Dazu kommt, daß manche Steuern, wie die Zölle, wie die Abgaben auf das Salz, wie das Recrutirungsgesetz, welches eine Blutsteuer ist, wie man sie so richtig genannt hat, fast ausschließlich auf der Classe

der Bevölkerung ruhen, welche das Gesetz jeder Betheiligung an den Wahlen beraubt ... (Verneinende Stimmen. Unterbrechung.)

Ich errathe nicht, meine Herren, worin der Anstoß liegen kann, den das eben Gesagte bei Ihnen erweckt hat. Ich führe Thatsachen an, ich ziehe die Folgerung daraus.

Ich behaupte, daß der Theil der Bevölkerung, welcher jeder Art politischer Rechte beraubt ist, nicht nur der zahlreichste ist, sondern auch den bei weitem beträchtlichsten Theil der Staatslasten trägt.

Der jetzige Wahlkörper ist eine verschwindend kleine Minorität sowohl der Zahl nach, als in Rücksicht sämmtlicher von ihm getragener Lasten.

Die Unterzeichner der Petition wenden sich an die Kammer im Namen des Rechts. Das Recht läßt sich nicht vorschreiben; das Recht geht nicht unter, wenn es auch viele Jahre geschlafen hat. Das Wort Recht (droit) bedeutet hier Gerechtigkeit (justice); eine im Namen der Gerechtigkeit gestellte Fordung ist im Namen einer unüberwindlichen Autorität gestellt. Weder Kraft noch Gewalt vermögen den Vorrang vor dem Rechte zu gewinnen. Wollen Sie zur Tagesordnung übergehen, so müssen Sie beweisen, daß die Unterzeichner der Petition nicht in ihrem Rechte sind.

Ich weiß wohl, daß manche Publicisten eine Unterscheidung zwischen den natürlichen und den politischen Rechten machen; aber man versuche es doch, die Scheidelinie zwischen beiden scharf zu ziehen.

Das Recht der Fortbewegung, das Recht, seinen Ort zu verändern, sich zu begeben, wohin man will, ist offenbar ein natürliches Recht. Aber können Ihre Gesetze über die Päſſe daſſelbe nicht für einen beträchtlichen Theil der Bevölkerung aufheben?

Es ist also nützlich, es ist gerecht, daß die Klassen, welche jetzt der politischen Rechte beraubt sind, dieselben in Anspruch nehmen.

Man sagt Ihnen, daß die glühendsten Köpfe niemals an so ausgedehnte Reformen, als die, um die sich's jetzt handelt, gedacht haben.

Meine Herren, das heißt, die Geschichte vergessen.

Der Wahlkörper für die Deputirten des dritten Standes zu den États généraux im Jahre 1614 bestand aus allen großjährigen Personen männlichen Geschlechts, welche ansässig und in die Steuerliste ein-

getragen waren. Die Wählbarkeit war an keine anderen Bedingungen gebunden.

Die Versammlung der Notablen im Jahre 1788 hatte den Wahlmodus von 1614 empfohlen. Endlich vergessen die, welche sagen, daß man in keinem anderen Lande etwas Gleiches vorgeschlagen habe, daß im J. 1780 der Herzog von Richmond eine Bill vor die Kammer der Lords in England brachte, in welcher ein eben so ausgedehntes Recht, als das von den Unterzeichnern der Petition in Anspruch genommene, offen anerkannt war. Ich will noch einen berühmten Namen anführen, einen Namen, dessen großer Ruf in der politischen Welt von Niemand bestritten werden wird, den Namen Fox. In demselben Jahre 1780 präsidirte Fox zu Westminster bei Meetings, wo die Reformfrage in eben solcher Weise wie von der meistfordernden Petition ins Auge gefaßt wurde. Wenn wir uns irren, ist es also in sehr guter Gesellschaft.

Ich komme zu einer großen Schwierigkeit. Man hat gesagt, daß die Bürger, zu deren Gunsten wir das Stimmrecht verlangen, nicht hinreichend befähigt sind, es auszuüben. Welche Befähigung meint man? Unterwirft man uns einem Examen? Befragt man uns über Vattel, über Puffendorf, über Grotius, über Montesquieu? Erlauben Sie mir zu bemerken, nach dieser Voraussetzung würden die Examinatoren nicht allein unzulänglich (insuffisants) sein. Die Fähigkeit, welche ein Wähler besitzen muß, besteht darin, den rechtlichen Mann vom Schurken, den guten Bürger vom Egoisten, den uneigennützigen Mann vom ehrgeizigen zu unterscheiden.

Ich behaupte, meine Herren, daß diese Fähigkeit der Klasse, welche gegenwärtig der politischen Rechte beraubt ist, ganz eben so gut zukommt, als der Klasse mit einem Census von 200 Francs. Hören Sie hierüber den Ausspruch von Montesquieu: „Das Volk ist bewunderungswürdig (es sind seine eigenen Worte), das Volk ist bewunderungswürdig in der Wahl derer, welchen es irgend einen Theil an seiner Autorität anzuvertrauen hat; es hat sich blos zu bestimmen (wollen Sie wohl auf diese Worte achten) nach Dingen, die seiner Kenntniß nicht entgehen können, und nach Thatsachen, die in die Sinne fallen; man braucht, um sich davon zu überzeugen, blos die Augen auf

jene ununterbrochene Reihe von Wahlen, welche die Athenienser und die Römer trafen, zu werfen."

Mir scheint es meinerseits klar, daß der Code civil unsern durch den Census vom Wahlrechte ausgeschlossenen Mitbürgern Rechte reservirt, welche hundertmal mehr Fähigkeit als die Wahlfunctionen erfordern; z. B. das Recht, eine Vormundschaft zu führen, den von Kindern zu ergreifenden Stand zu bestimmen u. s. w. Jedenfalls vermöchte ich mich nicht damit einzuverstehen, das Edelste, das Höchste, was der Mensch besitzt, die Intelligenz einem Tarif unterworfen zu sehen; Männer wie Beranger, Chateaubriand, Lamennais durch den Zettel der Steuereinnehmer für unfähig erklärt zu sehen; ein berühmtes königliches Gymnasium (das von Caen) zu sehen, wo die Professoren der Geschichte, der Philosophie, der Mathematik, der Literatur durch das Gesetz der politischen Rechte beraubt sind, mit denen es den Portier bekleidet.

In Spanien wird man zum Wähler durch 50 Fr. Abgaben befähigt. In Frankreich gehören 200 dazu. Möge ein Anderer aus dieser Zusammenstellung die Folgerung ziehen, welche daraus zu ziehen ist; ich selbst mag es nicht, aus Scham für mein Land, für meine Mitbürger.

Man hat behauptet, daß das Volk, falls es berufen würde, die Zusammensetzung der Kammern zu bestimmen, immer Leute ohne wissenschaftliche Bildung ernennen würde; man ist selbst so weit gegangen, von dem Geschrei zu sprechen, das es in den Wahlversammlungen erheben würde. So habe ich in der Brochüre eines Publicisten gelesen, daß, wenn man auf die Reform einginge, wie sie von den Unterzeichnern der Petition verlangt wird, die Wahl unter dem Geschrei vor sich gehen würde: Nieder mit den Röcken, es leben die Blousen!

Ich habe, meine Herren, das, was ich soeben berichtete, in den Schriften eines der Ihrigen gelesen. Nun aber, die Geschichte widerspricht dieser Voraussetzung; sie zeigt, daß das Volk nicht exclusiv ist; sie zeigt, daß das Volk das Verdienst zu suchen weiß, wo es sich findet.

In Rom beansprucht das Volk das Recht für die Plebejer, zu den curulischen Aemtern erwählt zu werden; es erhält dasselbe nach einem hitzigen Streite, und fährt während einer langen Reihe von Jahren fort, diese Aemter blos Patriciern anzuvertrauen.

Eine unserer Versammlungen ist durch das Volk gewählt worden: der Convent. (Ah! Ah! Murren.) Ich gestehe, meine Herren, nicht zu begreifen, was diese Mißbilligung sagen will. Unter der Herrschaft des Convents sind im Lande beklagenswerthe Dinge vorgegangen, Dinge, so fluchwürdig, daß ich keinen Ausdruck finde, meinen Abscheu auszudrücken. Aber, vergessen wir es nicht, der Convent hat das Land, die Gebietsgrenzen, unsere Nationalität gerettet. Er hat die fremden Armeen, die feindlichen Armeen nicht bis zur Hauptstadt gelangen lassen; er hat die Marksteine unseres Gebiets auf die natürlichen Grenzen Frankreichs hinausgerückt; er hat die meisten der schönen Institutionen geschaffen, die seit fast einem halben Jahrhundert den Ruhm unseres Vaterlandes ausmachen. Ich würde es wahrlich zum Erstaunen finden, daß man den Convent hier nicht sollte nennen können, um an das, was er Großes, Patriotisches, Unsterbliches gethan, zu erinnern.

Der Convent wurde durch die Gesammtheit der Bürger ernannt; der Convent wird mir dienen zu beweisen, daß das Volk nicht exclusiv ist, wenn es berufen wird, das Wahlrecht auszuüben; daß es unter allen Klassen der Gesellschaft wählt; daß es das Verdienst da zu suchen geht, wo ihm das Verdienst entgegentritt.

Eine Stimme. In den Schenken! (Man lacht.)

Arago. Der, welcher mich unterbrochen hat, wird sehen, ob es die Schenken waren, woher die Mitglieder des Convents genommen wurden. Es gab in dieser Versammlung vierzehn Bischöfe, sechs protestantische Minister ... (Allgemeine Heiterkeit.) Lachen Sie, meine Herren, lachen Sie; aber entscheiden Sie hernach, ob es die Schenken waren, wo man diese Klasse von Personen suchte. (Neue Unterbrechung.)

Der Präsident. Ich mache der Kammer bemerklich, daß bei solchen Unterbrechungen die Discussion unmöglich wird.

Arago. Meine Absicht ist, zu beweisen, daß das Volk das Verdienst zu finden weiß, und daß seine Wahl immer dahin fällt, wo es solches zu erkennen glaubt.

Nun, mein Gott, die heutigen Wähler wählen auch nach dem

bloßen Anschein; sie stimmen für das, was ihnen als Verdienst erscheint. Ich glaube, daß sie sich manchmal täuschen; ich behaupte sogar, daß ihnen dies begegnet ist.

Jetzt zurück zu meinem Gegenstande. Es saßen im Convente 14 Bischöfe, 6 protestantische Minister, 13 Gelehrte, 22 Aerzte, 15 Magistratspersonen, 39 Advokaten, 7 Notare. Sie sehen, alle Klassen der Gesellschaft lieferten ihr Contingent. Die Mißbilligung, welche sich in der Kammer kund gab, als ich den Namen des Convents vorbrachte, schien aus einem Gefühle hervorzugehen, welches nicht wahr, welches nicht gerecht ist. Der Convent hat Verbrechen begehen lassen; ich habe sie mit den stärksten Ausdrücken, die ich finden konnte, gebrandmarkt; aber der Convent, ich muß es wiederholen, hat auch Frankreich unermeßliche Dienste geleistet. Es ist in der That höchst wunderlich, wenn sich manche Personen einbilden, daß alle Conventsmitglieder von der Hölle ausgespieen seien. Sehen Sie zu, was aus ihnen nach der Auflösung des Convents ward; ich habe diesen Morgen das Verzeichniß davon gemacht. (Zur Sache, zur Sache!)

Ich glaube vollkommen bei der Sache zu bleiben, wenn ich unsere Väter von einer Schuld losspreche, wenn ich das französische Volk gegen eine grundlose Anklage rechtfertige.

Der Convent hat den Regierungen, welche auf denselben gefolgt sind, 11 Minister, 12 Senatoren, 4 Staatsräthe, 27 Präfecte, 14 Gesandte oder diplomatische Agenten, 90 Magistrate, 15 hohe Finanzbeamte und 12 Mitglieder des Instituts geliefert. (Unterbrechung.)

Ich würde gern auf die Unterbrechungen erwidern, aber sie kreuzen sich so vielfach, daß es mir unmöglich ist, sie zu fassen.

Der Präsident. Es ist nicht möglich, die Discussion inmitten solcher Unterbrechungen fortzusetzen. Ich fordere die Kammer zum Schweigen auf.

Arago. Ich hatte gehofft, je mehr meine Ansichten mit denen der Majorität der Kammer in Widerstreit wären, um so mehr auf deren Aufmerksamkeit rechnen zu dürfen. Wie ich sehe, habe ich mich getäuscht.

Um zu beweisen, daß das Volk bei seinen Ernennungen in keinem exclusiven Sinne verfahren würde, will ich meinen dritten historischen

Beweis von einer Versammlung entnehmen, die man mir vielleicht ebenso wenig anzuführen gestatten wird, von der constituirenden Versammlung. Diese enthielt, man wird es nicht leugnen, große Notabilitäten, große Berühmtheiten aller Art; doch hatten ihre Mitglieder ohne alle Bedingungen der Wählbarkeit gewählt werden können.

Sie sehen, daß das Volk genau jene Art des Scharfsinns besitzt, welche ihm der berühmte Montesquieu zuerkannte. (Lärm.) Sie mögen mir antworten, wenn Sie es können.

Man versichert, daß die Nation ihre politischen Rechte mit Gleichgültigkeit ausübt; daß daher kein Anlaß sei, sich mit einer Wahlreform zu beschäftigen. Also daraus, daß es an einigen Orten Mühe kostet, die nach dem Census zur Wahl Berechtigten zusammenzubringen, zieht man die Folgerung, daß das Volk keine Reform verlangt. Man wende diesen Einwurf gegen die jetzigen Wähler, das begreife ich; aber daß man Bürger damit belasten will, die jetzt kein Stimmrecht haben, scheint mir sehr wenig logisch.

Die sehr beträchtliche Zahl der Unterzeichner der Petition, 240,000, scheint wie gar nicht vorhanden. Man behauptet, daß die Unterschriften erpreßt worden sind.

Der Herr Berichterstatter hat mit Eclat von einem Maire, von einigen Stadträthen gesprochen, welche ihre Unterschrift zurückgezogen haben. Die geringe Zahl solcher Fälle, weil es doch einmal deren gibt, beweist, daß die andern Unterzeichnungen aufrichtig waren. Ich kann meinerseits sagen, daß die Mitglieder des Reform-Comité in keiner Weise zur Unterzeichnung der Petition angereizt haben. (Verneinende Stimmen.)

Die Verneinung geht mich persönlich nicht an. Ich erkläre nochmals feierlich, daß seitens des Comité sich Alles auf die zwei Briefe beschränkt hat, welche veröffentlicht worden sind.

Wollen Sie übrigens, meine Herren, mit der Frage diesen Boden betreten? Ich weigere mich nicht, Ihnen dahin zu folgen. Ich nehme im Lande keinen sehr wichtigen Platz ein; meine Notabilität ist unstreitig nicht von Belang (Reclamationen); doch mache ich mich verbindlich, Ihnen, wenn Sie es wollen, nächstes Jahr eine Million Unterschriften zu bringen.

Es gibt Personen, nach denen die Reform keine Frage des Augenblicks sein soll: man verweist sie in eine ferne Zukunft. Ich bin nicht dieser Ansicht; ich glaube meinerseits, daß die Frage sehr dringend ist. Es würde mir leid thun, den Unwillen der Kammer zu erwecken; aber nichtsdestoweniger will ich meine Gedanken in voller Freiheit entwickeln; überdies mache ich darauf aufmerksam, daß, wenn man mich unterbricht, der Gesichtspunkt, den ich aufstellen will, mißverstanden werden kann.

Eine Stimme. Wir werden sehen.

Arago. Sie werden sehen! Es gibt, meine Herren, in unserem Lande einen beträchtlichen Theil der Bevölkerung, welcher sehr leidet, so sehr, daß er durch Elend und Hunger verzehrt, gepeinigt wird. (Lebhafte Unterbrechung.)

Sie sehen, meine Herren, daß meine Voraussicht richtig war, als ich zum Voraus von Ihren Unterbrechungen sprach.

Ich gebe nicht viel auf gewisse Statistiken. Man kann oft mit Recht auf die Statistiker das Wort Cicero's über die Auguren anwenden, und sich fragen, wie zwei Statistiker sich ansehen können, ohne zu lachen. Doch gibt es officielle statistische Documente von einer unbestreitbaren Wahrheit; darunter gehören vor Allem die Tabellen über die Recrutirung, die Conscription, um mich eines alten Ausdrucks zu bedienen. Studiren Sie diese Tabellen; das Herz wird Ihnen dabei brechen. Sie werden dabei sehen, daß, wenn in einem Jahre große Theuerung herrscht, 20 Jahre nachher die Conscriptionsliste 40000 bis 50000 Männer weniger auf 300000 zählt. (Bewegung und Zeichen der Verneinung.)

Sie erheben Widerspruch, meine Herren; ich habe die Ziffern in der Hand. Man beschwört die Gefahr nicht dadurch, daß man die Augen schließt; es ist besser, sie zu öffnen, und die socialen Wunden mit einer klugen und festen Hand zu schließen.

Ich nehme das Jahr 1814, es war ein Jahr des Ueberflusses; zwanzig Jahre nachher finde ich 326000 junge Leute von zwanzig Jahren.

Das Jahr 1812 war ein Jahr des Mangels. Welches waren...

(Unterbrechung. — Eine Stimme. Die Bevölkerung war durch Napoleon decimirt worden.) In der That, meine Herren, fassen Sie Thatfragen, fassen Sie die Worte der Deputirten, welche diese Tribüne besteigen, etwas besser auf. Ich habe 1812 als Beispiel genommen; ich werde andere Jahre nehmen, wenn Sie es wollen. Das Jahr 1812 war ein Jahr des Mangels; zwanzig Jahre nachher, wie viel hatten Sie Conscribirte? 277000; das ist eine Verminderung um 49000. (Neue Unterbrechung.) Diese fortwährenden Unterbrechungen scheinen mir sonderbar; meine Resultate sagen Ihnen nicht zu, und sind darum nicht weniger wahr. Ich habe sie einem durchaus zuverlässigen Statistiker entlehnt.

Solche Resultate sind sehr bedenklich, sehr peinlich; sie fordern auf, etwas deshalb zu thun, und aus diesem Grunde mache ich die Kammer damit bekannt.

Ich will jetzt andere Beispiele anführen. Drei Jahre des Ueberflusses haben 315000, 320000, 326000 Conscribirte gegeben. Zwanzig Jahre nach drei Jahren des Mangels hat man deren nur 260000, 277000, 288000 gehabt; so daß die Zahl 300000 niemals erreicht wurde.

Die Summe der beiden Klassen von 1834 und 1836, welche den guten Jahren 1814 und 1816 entsprechen, befaßt 637000 junge Leute von zwanzig Jahren. Die Summe der beiden Klassen von 1837 und 1838, welche den Theuerungsjahren 1817 und 1818 entsprechen, beträgt 584000. Das ist eine Verminderung um 53000.

Was ist die Folge dieser beklagenswerthen Resultate? Prüfen Sie die Geburten... (Murren... Unterbrechung.) Es kommen mir Einwürfe von so viel verschiedenen Seiten zu, daß es mir wahrlich unmöglich ist, auf alle zu antworten.

Der Präsident. Der Redner muß das Recht haben, seine Meinung auszudrücken, ohne jeden Augenblick unterbrochen zu werden.

Eine Stimme. Es ist nicht der Hunger!

Arago. Man sagt, es war nicht der Hunger; es war etwas Schlimmeres als der Hunger!

Die Familienväter leiden in diesen Zeiten des Mangels *nicht*

nur selbst; vergrößern nicht allein durch ihre eigene Sterblichkeit die allgemeine Sterblichkeit des Landes, sondern theilen auch den Kindern, die von ihnen erzeugt werden, ein schwaches, kränkliches, elendes, kraftloses Leben mit.

In der That, bemerken Sie, daß das Uebel, von welchem ich spreche, sich nicht auf den Unterschied in Ziffern beschränkt, den ich Ihnen vorgeführt; bemerken Sie, daß man in jenen Jahren, wo die Zahl der Conscribirten sehr gering ist, bis zu den letzten Nummern gehen muß, um die 80000 Soldaten zu erhalten, welche zur Recrutirung des Landes gehören.

Es gibt, meine Herren, es gibt, wie ich durch Ziffern bewiesen habe, einen Theil der Bevölkerung, welcher grausamen Leiden unterliegt; dieser Theil der Bevölkerung wird ganz besonders durch die Fabrikbevölkerung gebildet.

Das Uebel muß aber alle Tage schlimmer werden. Die kleinen Kapitale in der Industrie werden nicht mehr lange den Kampf gegen die großen Kapitale auszuhalten vermögen; die Industrie, welche mit Maschinen arbeitet, wird die Oberhand über die Industrie gewinnen, welche sich nur der natürlichen Kräfte des Menschen bedient; die Industrie, welche über mächtige Maschinen zu gebieten hat, wird immer in Vortheil gegen die bleiben, welcher nur kleine Maschinen zu Diensten stehen.

Nur noch wenige Jahre, und die ganze arbeitende Bevölkerung wird von einer sehr kleinen Anzahl von Kapitalisten abhängig sein.

Ohne mich von der Gegenwart zu entfernen, versichere ich, daß ein großes Land wie Frankreich, ein Land, welches 1200 Millionen an Abgaben zahlt, ein Land, welches fortgehends große Kosten auf Errichtung von Monumenten wendet, noch nicht zu seinem Normalzustande gekommen sein kann, wenn man in manchen Zeiten darin Tausende von rechtlichen, kräftigen, arbeitsamen Arbeitern antrifft, welche laut nach Arbeit schreien, und, weil sie keine finden, ganze Monate mit ihren Familien tödtliche Hungerqualen erdulden.

Meine Herren, ich rühre hier an ein Uebel, welches in der Wirklichkeit begründet ist, ein Uebel, was sich nicht mir allein gezeigt hat, ein drohendes Uebel, welchem es nöthig ist, einen Damm entgegenzu-

setzen. Ich werde Murren erregen, wenn ich aus allen diesen Thatsachen die Folgerung ziehe, welche logisch daraus fließt, und wenn ich erkläre, daß eine Nothwendigkeit vorliegt, die Arbeit zu organisiren, in manchen wesentlichen Punkten die jetzigen Reglements der Industrie abzuändern. Will man sich gegen das ereifern, was man exorbitant in dieser Ansicht finden mag, so sage ich, daß Sie diesen Weg schon an dem Tage betreten haben, wo Sie sich zu einem Gesetze verstanden, welches die Arbeit der Kinder in den Fabriken regelt.

Man muß vor der Organisation der Arbeit nicht erschrecken. Es liegt darin nichts Neues, meine Herren; unsere Vorfahren organisirten die Arbeit durch die Errichtung der Meisterschaften und Gilden. Diese wurden von Rechtswegen, gesetzlich, durch den berühmten Turgot aufgehoben. Damals war das Princip des freien Gehen- und Gewährenlassens ein Fortschritt. Das Princip hat seine Zeit gehabt; die kolossalen Maschinen, welche die Intelligenz der Menschen geschaffen hat, haben es unwirksam, unzulänglich gemacht.

Wenn Sie dies Princip nicht modificiren, wird es in unserem Lande großes Elend, großes Unglück geben.

Untersuchen Sie, welche großen Veränderungen durch das Schießpulver in die Organisation der neueren gesellschaftlichen Zustände gebracht worden sind.

Mehrere Stimmen. Zur Reformfrage!

Arago. Warten Sie, und Sie werden sehen, wiefern sich das, was ich sage, auf die Reform bezieht. Die Erfindung der Maschinen wird in der Industrie etwas Aehnliches herbeiführen, wie das Schießpulver in der Organisation der neueren gesellschaftlichen Zustände. Dieses Etwas behaupten manche Secten gefunden zu haben; da sind die Fourieristen, die Saint-Simonianer, die Babouvisten (verschiedene Ausrufe), welche die Lösung dieses großen socialen Problems gefunden zu haben meinen. Meinerseits habe ich in diesen so gerühmten Lösungen, unter einigen guten Ideen, nur Projecte gefunden, welche mit Wort und That zurückgewiesen werden müssen, Projecte, welche allen rechten Gefühlen, die die Natur in das menschliche Herz gelegt hat, widerstreben; nichtsdestoweniger ist es wahr, daß, unserer

Apathie gegenüber, die Ideen der Saint-Simonianer, der Fourieristen, der Babouvisten große Fortschritte unter der arbeitenden Klasse gemacht haben.

Ich wünschte, daß die Deputirtenkammer durch ihre Zusammensetzung, durch die Weise ihres Vorschreitens und Handelns die Stelle jener verwegenen Empiriker einnehme, welche den Kranken mit der Krankheit tödten; ich wünschte, daß die Deputirtenkammer ein vollkommenes Zutrauen jenen unserer Theilnahme so würdigen Klassen der Gesellschaft einflößte, welche man beunruhigt, täuscht, verblendet.

Sehen Sie jetzt wohl, wie die Ansichten, welche ich über die Nothwendigkeit aussprach, die Organisation der Arbeit abzuändern, die Reglements der Industrie in Angriff zu nehmen, mit der Reform in Beziehung stehen? So lange die Reform nicht im Lande eingeführt sein wird, so lange man diese Kammer, mit Recht oder Unrecht, eine Kammer des Monopols wird nennen können, werden die arbeitenden Klassen, welche leiden (ich habe Ihnen bewiesen, daß sie leiden, daß sie schwer leiden, daß sie oft Hungerqualen erdulden...) (Ausrufe.) Die Zahlen haben es Ihnen bewiesen. (Aber nein! ganz und gar nicht!)

Nein! nein! das ist sehr leicht zu sagen; aber es ist niemand im Stande, namentlich der Nichts untersucht hat, Schlußfolgerungen durch Murren zu widerlegen.

Eine Stimme. Sie haben blos das Jahr 1812 untersucht. Das beweist nichts.

Arago. Ich habe auch andere Jahre angeführt; es sind schlagende Thatsachen: wenn Sie den Moniteur gelesen hätten, würden Sie darin vor Kurzem das Wesentliche dessen, was ich berichtet habe, finden.

Der Präsident. Ich fordere die Kammer zum Schweigen auf. Die Unterbrechungen sind nicht gestattet.

Arago. Unstreitig sind sie es nicht, mein Herr Präsident; aber das hindert nicht, daß sie sich mit einer beispiellosen Lebhaftigkeit vervielfältigen.

Ich habe nur eben gehört, die Reform würde kein Gegenmittel

sein. Meine Herren, sie würde der Arzt, und ein willkommener, ein Vertrauen erweckender Arzt sein.

Eine Stimme. Ein Arzt, welcher den Kranken tödten wird.

Arago. Ich weiß wohl, daß die Ansichten, welche ich entwickele, nicht die Ihrigen sind; ich trage sie als die meinigen vor, indem ich mich dabei eines unbestreitbaren Rechtes bediene. Sie mögen dieselben bestreiten, wenn ich im Irrthum bin.

Man behauptet, daß die Wahlen, sollten sie durch große Massen Bürger geschehen, unmöglich werden würden.

Ich gebe im Allgemeinen zu, daß das Wort unmöglich sich in unserer Sprache findet, was sich auch zu einer Zeit, wo man geglaubt hat, sich jede Uebertreibung erlauben zu dürfen, dagegen sagen ließ. Will man aber mit der Frage diesen Boden betreten, so soll unsere Antwort nicht fehlen, und der Gedanke der Unmöglichkeit, selbst auf das allgemeine Stimmrecht bezogen, wird für immer aus der Debatte verschwinden.

Ich habe aus dem Munde des Redners, welcher mir vorangegangen ist, gehört, daß die Wahlen, falls ein größerer Theil der Bevölkerung, als der jetzt des Wahlrechts genießt, daran betheiligt werden sollte, eine Sache von Parteiungen, fruchtbar an Unordnungen, und vielleicht selbst blutigen Vorgängen werden würden. Man hat bei dieser Gelegenheit alle traurigen Ereignisse, welche die Geschichte aufgezeichnet hat, heraufbeschworen.

Prüfen Sie aufmerksam diese Katastrophen, und Sie werden sehen, daß sie fast niemals das Werk der Volksklassen gewesen sind. (Ah! Ah!) Fast niemals! ich habe die Prüfung aufmerksam vorgenommen, und ich werde den Streit darüber mit Jedem aufnehmen, der die Gegenbehauptung aufstellen will.

Das Volk hat sich groß, edelmüthig, brav, patriotisch, gefühlvoll jedesmal gezeigt, wenn es in Masse befragt worden ist. Sollte man ihm z. B. die Bartholomäusnacht, die Ligue, die Fronde anrechnen wollen? Ich kann nichts mehr wünschen, als eine Interpellation bezüglich neuerer Ereignisse: über die Septembermorde, über die Verwüstung des erzbischöflichen Palastes u. s. w.; ich werde

dann jedem unparteiisch seinen Theil geben, und man soll sehen, ob der gute Ruf des Volkes bei dieser Discussion verlieren wird.

Muß ich Ihnen Fälle in Erinnerung bringen, wo die Intervention des Volks die constituirten Körperschaften verhindert hat, entehrende Handlungen zu begehen? Wohlan! gehen Sie zurück, selbst bis zu den Zeiten des Königs Johann. (Ausrufe.) Ich erstaune, daß die Ehre Ihrer Vorfahren Ihnen nicht mehr am Herzen liegt!...

Im 14. Jahrhundert, als die Engländer einen schimpflichen Vertrag für die Befreiung des Königs Johann vorschlugen, ließen die vertretenden Körperschaften der drei Stände denselben dem versammelten Volke durch den Generaladvocaten Guillaume de Dormans vorlesen. Dies Volk bestand nicht blos aus solchen, welche Abgaben von bestimmter Höhe zahlten, und doch erhob es den einstimmigen Ruf, daß besagter Tractat „nicht annehmbar noch ausführbar sei, und daß die ganze Nation zum offenen Kriege gegen den englischen König entschlossen sei."

Die Bevölkerung von Paris hat sich ganz wie sie ist, während der Julirevolution gezeigt. Sah man jemals Streiter von größerer Mäßigung, eine edelmüthigere, ordnungsliebendere Bevölkerung?

Erlauben Sie mir, Ihnen einen andern Umstand anzuführen. Die Fehler eines Königs oder vielmehr die Fehler seiner Hofleute hatten seinen Kopf in Gefahr gesetzt. Welches war der Rettungsweg, der sich seinen ergebensten Freunden darbot? Die Appellation an das Volk.

Möchten selbst die Nachtheile, die man Ihnen als an ein erweitertes Wahlrecht geknüpft vorgestellt hat, wahr sein, so würde das Recht nichtsdestoweniger in Recht dagegen bleiben müssen. Ueberdies, sind nicht auch Nachtheile an einen Wahlkörper geknüpft, zu dem Niemand zugelassen wird, der nicht eine Steuer von 200 Francs zahlt? Hören Sie die Worte eines Mannes, dem auf dieser Tribüne oft Ihr Beifall zu Theil geworden ist, Herrn Guizot's; hören Sie, was er von den mittleren Klassen gesagt hat.

„Die Bürger haben keinen Geschmack an großen Unternehmungen; wenn das Schicksal sie in solche hineingerathen läßt, so werden sie unruhig und verlegen, die Verantwortlichkeit verwirrt sie, sie fühlen sich

außer ihrer Sphäre; sie suchen wieder hineinzukommen, und sie werden auf leichte Bedingungen mit sich handeln lassen."

Meine Herren, die Worte, welche Sie so eben gehört haben, enthalten das Verdammungsurtheil des jetzigen Wahlmodus.

Ich sage es kühn, und wiederhole es mit Zuversicht, Frankreich kann, Frankreich soll seine Geschicke nicht ins Unbestimmte solchen anvertrauen, die auf leichte Bedingungen mit sich handeln lassen. Mögen die furchtsamen Bürger die Hitze derer mäßigen, die sich in der Gefahr gefallen: das ist recht und nützlich; aber eine Nation, die französische Nation ausschließlich solchen überliefern, die bei großen Unternehmungen verwirrt, unruhig, verlegen werden, würde ein Act in völliger Disharmonie mit dem Nationalcharakter sein; es hieße die Ehre, den Ruhm, die Sicherheit des Landes auf den Wurf eines Würfels setzen.

Ließe sich nicht auch darauf hinweisen, wie sehr die Menschen unserer Zeit nach dem Erwerbe von Reichthümern trachten, selbst durch Mittel, die sich mit einer strengen Gewissenhaftigkeit nicht vertragen, und daraus der Schluß ziehen, daß ein Gesetz, welches diese Leidenschaft anregt, indem es aus dem Gelde ein unerläßliches Mittel macht, zu politischer Bedeutsamkeit zu gelangen, unter seinen unmittelbaren Folgerungen etwas für die Moral mit Recht Beunruhigendes hat?

Ich füge noch ein Wort der Erwiderung auf einen Einwand hinzu, der oft wiederholt worden ist. Ich sage, daß der, welcher von seiner täglichen Arbeit lebt, noch mehr als die Besitzenden, als die Capitalisten bei der Ruhe des Landes interessirt ist. Die Unruhen, die politischen Umwälzungen stürzen ihn in das tiefste Elend. Denen, durch die er beschäftigt wurde, ist der Ueberfluß verkümmert; der Arbeiter kann das Nothwendigste nicht mehr erwerben.

Nun sehen Sie aber, wohin man damit gekommen ist, daß man die Intelligenz durchaus an eine Steuer von 200 Francs hat knüpfen wollen; man ist dahin gekommen, Ihnen zu sagen: „Der, welcher es in seinem Leben nicht hat dahin bringen können, 200 Francs Abgaben zu zahlen, weiß selbst seine Geschäfte nicht zu machen; mit Unrecht würde man ihn also berufen, die des Landes zu führen."

Meine Herren, seine Geschäfte machen (faire ses affaires) ist ein unbestimmter Ausdruck, der in verschiedener Weise verstanden werden kann. Wie ich ihn verstehe, machte Keppler sein Geschäft, als er ohne daran zu denken, ob er morgen zu essen haben würde, die bewunderns-würdigen Gesetze aufsuchte, welche zur Entdeckung des wahren Welt-systems geführt haben. Ich glaube, daß Corneille auch sein Ge-schäft machte, als er die prachtvollen Werke schrieb, welche die Be-wunderung unserer letzten Enkel sein werden. Es liegt ein ungeheurer Fehler darin, diejenigen so weit von sich zu weisen, welche die Welt der Ideen beherrschen.

Wenn der jetzige Wahlmodus, wie jeder Achtsame sich sagen wird, einen ernsthaften, einen strengen Angriff aus dem Munde Herrn Guizot's erfahren hat, so hat ein zur letzten Verwaltung gehöriger Minister denselben in noch lebhafteren Ausdrücken kritisirt, als er sagte, daß die Deputirtenkammer eine Fiction, eine sehr schwache Fiction sei, und daß eben dies der Grund sei, weshalb sie ihm gefiele; daß sie bei größerer Stärke, d. h. wenn sie auf einen zahlreichern Wahlkörper ge-stützt wäre, große Gefahren haben könne: daß die Deputirtenkammer dann ein viel zu großes Uebergewicht über die Pairskammer erlangen würde.

Wohlan, meine Herren, meines Erachtens heißt es die Interessen des Landes sehr schlecht verstehen, wenn man seine Institutionen in einem erbärmlichen Zustande von Schwäche erhalten will. Es können sich schwierige Verhältnisse darbieten, wo unser Heil von der Kraft abhängen wird, welche die Zustimmung des Volkes der Regierungs-maschine einzupflanzen vermag.

Die arbeitenden Klassen fühlen sich erniedrigt durch die Art von politischem Idiotismus, worein sie durch den jetzigen Wahlmodus ver-setzt werden. Mögen sie auf Frankreich oder auf die Welt blicken, von allen Seiten strahlen ihnen Leistungen entgegen, wodurch sie sich An-sprüche auf die Dankbarkeit und Bewunderung der Welt erworben haben. Wenn einer dieser Mitbürger, welche die erforderliche Summe nicht zahlen können, auf einem unserer öffentlichen Plätze stehen bleibt und auf dem Gipfel der Nationalgebäude den Apparat sieht, der die-

selben vor dem Blitze schützt, sagt er sich nicht mit gerechtem Stolze: es ist einer der unserigen, der ihn erfunden hat! (Lärm.)

Eine Stimme. Franklin war kein Proletarier.

Arago. Franklin war, ich freue mich, es Ihnen sagen zu können, der Sohn eines armen Handwerkers, war in seiner Jugend Arbeiter in einer Lichterfabrik, später arbeitete er als Messerschmidt und nachmals als Drucker.

Wenn ein Proletarier in einer Fabrik die künstlichen Hände, die Räderwerke sieht, welche krempeln, spinnen, Stoffe von außerordentlicher Feinheit und mit noch wunderbarerer Schnelligkeit weben, so sagt er sich ebenfalls: das ist das Werk meines Gleichen. Und jene Combinationen, welche in der Fabrik zu Lyon angewandt werden, die es in Betreff der Regelmäßigkeit der Formen mit der Geometrie, in Betreff der Abstufung der Farben mit der Malerei aufnehmen, sind sie nicht auch in einem Atelier entstanden?

Eine Stimme. Jacquart war Wähler.

Arago. — Und diese colossalen Dampfmaschinen, mittelst deren man im kleinsten Raume die Kraft von 8 bis 10 Tausend, Tag und Nacht zusammen arbeitender Menschen concentrirt; und die Maschinen gleicher Art, welche jetzt den Schiffen gestatten, mit den sonst so gefürchteten Strömungen, den widrigen Winden, dem Sturme zu spielen; welche die Seefahrten fast eben so sicher, eben so regelmäßig als die Fahrten auf unseren Malle-Posten machen; und diese Locomotiven endlich, von denen einige jüngst Räume von 12 Meilen in der Stunde zurückgelegt haben, meint man, daß die arbeitende Klasse in ihren Ansprüchen auf die Schöpfung aller dieser Wunder wohlfeil abzufinden sei? Die Uhren, namentlich diejenigen, von denen die Seeleute einen so nützlichen Gebrauch machen (die Chronometer), können mit den großen und kleinen Ferngläsern unter die Erfindungen ersten Ranges, deren sich der menschliche Geist zu rühmen hat, gezählt werden. Nun wohl, studiren Sie die Geschichte der Optik, der Uhrmacherkunst, und auch hier werden Sie einfache Handwerker finden, die sich mit seltenem Geschicke der Combinationen bemächtigten, welche der Zufall ihnen dargeboten hatte, oder durch Ausdauer und Genie

dahin gelangten, Ursachen von Unregelmäßigkeiten zu beseitigten, welche von der Natur, von dem Wesen der angewandten Materialien unzertrennlich zu sein schienen.

Hat nicht auch die Klasse der Handwerker der Literatur und den exacten Wissenschaften Fléchier, die beiden Rousseau, Quinault, den Mathematiker Lambert, den Mathematiker Fourier u. s. w., endlich Molière, die Personification unserer literarischen Superiorität, geliefert?

Wenn die Aufzählung der Verdienste der armen Klassen kein Gehör finden soll, wenn dieselbe Sie ermüdet, so will ich wenigstens um die Erlaubniß bitten, einige der heroischen Thaten anzuführen, wodurch sie sich während der Revolutionskriege ausgezeichnet haben.

Im Jahre 1793 drang der Feind in den Elsaß ein; ein General von 24 Jahren (Hoche) vertrieb Wurmser und seine Armee vom französischen Gebiete. Woher kam dieser junge General? Sein Vater war Wächter eines Hundestalles, und er, kurz vorher Stalljunge.

Eine der glänzendsten Schlachten, deren sich unsere Nation rühmen darf, ist unstreitig die bei Heliopolis. Die Franzosen triumphirten dort einer gegen zehn; 8000 unserer Landsleute brachten 80000 Türken eine Niederlage bei. Wer kommandirte die Armee? Es war Kleber, der Sohn eines schlichten Erdarbeiters.

Niemals war Frankreich mehr bedroht, als damals wo die siegreichen russischen Armeen die Schweiz überzogen.

Wer war der General, der, einer Lawine gleich, von den Höhen des Albis niederstieg, und bei Zürich Korsakoff mit seinen Russen vollständig schlug? Der Sohn eines einfachen Schenkwirths.

Eine Stimme. Massena ist Prinz und Pair von Frankreich geworden.

Arago. Sind das nicht schöne Titel, ruhmvolle Diplome?

Ein Mitglied. Das beweist, daß man das Verdienst anerkennt.

Arago. Das beweist, daß man es damals anerkannte, und nicht, daß man es heute anerkennt.

Wenn ich die Reform mit Beharrlichkeit unterstütze, ist es deshalb, weil ich ein Freund des Fortschrittes und zwar des gemäßigten Fortschrittes bin.

Verstehen wir uns wohl: ich spreche nicht von einem Fortschritte, der diesseits des Rechtes stehen bleibt; ich habe sagen wollen, daß ich keinen Fortschritt wünsche, der inmitten eines Sturmes geschieht; denn wenn die Fahrt dann rasch ist, so weiß man nicht mit Sicherheit, wohin man kommt; der Pilot ist nicht ganz bei kaltem Blute; die Passagiere werden sehr oft durch die Wellen fortgerissen; das Schiff gelangt nur ganz erschüttert zum Hafen; ich will den stetigen, regelmäßigen, nicht stoßweisen, nicht gewaltsamen Fortschritt. So lange das Volk keinen Antheil an der Wahl der Deputirten haben wird, so lange man uns eine Kammer des Monopols wird nennen können, wird ein gewisser Theil der Bevölkerung des Glaubens bleiben, daß wir uns nicht hinreichend mit seinen Leiden, seinen Schmerzen beschäftigen. Die Gesetze, welche wir zu seinen Gunsten geben, werden ihm nur Palliative erscheinen; er wird niemals zugeben, daß wir die Grenzen des Möglichen erreicht haben. Lassen Sie hingegen das Volk an der Wahlbewegung Theil nehmen, und sofort nimmt Alles in seinen Augen ein anderes Aussehen an; es bescheidet sich, seine Lage jedes Jahr nur nach Maaßgabe der gesetzlichen Entscheidungen geändert zu sehen; es hofft jedenfalls, daß eine neue Kammer, deren Personalbestand, Charakter und Tendenzen durch seine Stimmen abgeändert werden können, ihm vollkommen gerecht werden wird; und niemals wird der Gedanke einer Gewaltthätigkeit ihm nahe treten.

Ist denn ein solches Resultat so sehr zu verachten?

Wenn man nach gewissen Symptomen urtheilen soll, so wird das Volk, welches jetzt überzeugt ist, daß seine Theilnahme an der politischen Bewegung des Landes die von ihm gehofften Verbesserungen beschleunigen würde, nicht leicht von seinen gesetzlichen Ansprüchen ablassen. Es wäre meines Erachtens ein ungeheurer Fehler, ihm sogar die Hoffnung zu rauben. Bei der außerordentlichen Spannung der gesellschaftlichen Verhältnisse scheint mir die Reform wie eine Art Sicherheitsventil.

Die Revolution von 1830 ist durch das Volk geschehen. Schließen wir dadurch, daß wir auf die Petitionen eingehen, denen den Mund, welche sagen, daß sie nicht für das Volk geschehen ist.

Von der Organisation der Militärschulen*).

Man sprach so eben auf dieser Tribüne von mehreren der Schulen, welche in Abhängigkeit vom Herrn Kriegsminister stehen; ich glaube, daß es Ihnen angenehm sein wird, in dieser Beziehung genaue Details von Jemand zu erfahren, dem man wenigstens einige Erfahrung nicht wird absprechen können.

Es sind vier Schulen, welche in Abhängigkeit vom Kriegsminister stehen, die Artillerie- und Genie-Schule zu Metz, die Schule zu St. Cyr, die Generalstabsschule und die polytechnische Schule.

Ich beginne damit, einige Worte über die Schule zu Metz zu sagen. Diese Schule ist vortrefflich, der Cursus der Fortificationslehre, der dort vorgetragen wird, ist über jedes Lob erhaben. Die Theorie und Praxis sind in dem Cursus der Mechanik so glücklich verbunden, daß man den Zöglingen aufgeben kann, während ihrer Sommercampagne die complicirtesten Fabriken des Departements der Mosel zu besuchen, und über das, was sie gesehen haben, Abhandlungen zu verfassen, worin die angewandten bewegenden Kräfte, die Kraftverluste, welche in den verschiedenen Theilen des Mechanismus stattfinden, und die definitive Leistung in Zahlen angegeben sind. Es ist nicht ohne Beispiel, daß diese Abhandlungen Ansichten über Verbesserungen von reellem Interesse enthalten. Der Cursus der Artillerie, welcher neuerdings reorganisirt worden ist und so schwierige Fragen über die Wirkungen des Pulvers, über die beste Gestalt der Waffen jeder Art, über die der Laffetten und Kriegsfuhrwerke u. s. w. enthält, hat auch auf die glänzendste Weise begonnen. Noch einige Bemühungen, um dem Unterrichte in gewissen Gegenständen eine weniger speculative, weniger von den gewöhnlichen Anwendungen entfernte Richtung zu geben, und die Schule zu Metz wird hinsichtlich der Studien alle Anstalten gleicher Art weit hinter sich lassen, welche in irgend einem Lande und zu irgend einer Zeit existirt haben.

Doch gibt es eine Verbesserung, welche diese Schule gebieterisch

*) Rede, gehalten in der Sitzung der Deputirtenkammer am 31. April 1834.

verlangt. Die Studiensäle liegen am einen Ende der Stadt, die Caserne am anderen Ende; die Zöglinge müssen mehrmals des Tages einen Weg von einer halben Meile machen; überdies liegt die Caserne leider in dem Quartier der Stadt, wo der Trunk am meisten herrscht. Hieraus gehen sehr schlimme Nachtheile hervor, welche der Herr Kriegsminister hoffentlich zu beseitigen sich beeilen wird.

(Der Herr Kriegsminister macht eine Handbewegung, welche anzeigt, daß es ihm hierzu an Geld fehlt.)

Herr Marschall, ich verstehe dieses Zeichen; aber brauchen Sie keine Casernen in Metz? Sie verlangen Geld für diesen Zweck: wohlan, bestimmen Sie den Pavillon, welchen die Unterlieutenants der Applicationsschule inne haben, für den Dienst der Truppen, und lassen Sie in einem Locale, welches in der Nähe von St. Arnould liegt, einen Pavillon für Officiere einrichten, welcher es den Zöglingen ersparen wird, große Wege zum Nachtheile der Disciplin und ihrer Gesundheit zu machen.

Die Schule zu Metz, die ich nicht genug zu loben vermöchte, gibt sehr gute Resultate für die fähigen Köpfe; nicht so verhält es sich mit denen, welche in der Liste hinten an stehen.

Es scheint mir nöthig, daß der Herr Kriegsminister die Jury mit hinreichenden Repressivmitteln versehe. Bemerken Sie, daß die Zöglinge der Applicationsschule in dieselbe nach dreijährigen vorbereitenden Studien und zweijährigem Besuche der polytechnischen Schule eintreten. Sie verlassen dann dieselbe nach abermals zwei arbeitsvollen Jahren. Das macht im Ganzen sieben Jahre. Kann man von der Prüfungscommission verlangen, daß sie junge Leute, welche so schweren Prüfungen unterlegen haben, ohne Anstellung in ihre Familien zurücksende? Nein, sicher nicht!

Ich frage, warum die Zöglinge der polytechnischen Schule nicht gleich denen der Schule von St. Cyr den Grad eines Unterlieutenants der Infanterie gleich beim Austritte aus dieser Schule haben sollen; um eine Unterlieutenantsstelle in der Artillerie oder dem Geniewesen zu erlangen, würden sie neue Prüfungen zu bestehen haben; welches aber auch das Resultat sein möchte, der erste Grad des Unterlieutenants der Infanterie würde ihnen bleiben.

Nach dieser Modification in den Reglements, nach dem Baue der neuen Caserne wird die Schule zu Metz in der That Nichts mehr zu wünschen übrig lassen.

Ich wünschte Gleiches von der Schule zu St. Cyr sagen zu können. Ich kenne sie nicht persönlich, aber ich wage zu versichern, daß die Studien daselbst auf einer außerordentlich niedrigen Stufe stehen. Der Herr Kriegsminister wird in dieser Hinsicht viele Verbesserungen vorzunehmen haben.

Vielleicht ist hier Gelegenheit, den Herrn Kriegsminister in Kenntniß zu setzen, daß die Personen, welche mit der Redaction des Zulassungsprogramms für die Schule von St. Cyr beauftragt sind, Aufgaben darin aufgenommen haben, die nicht dahin gehören.

Ich bitte die Kammer, zu entschuldigen, wenn ich technische Ausdrücke gebrauche; aber ich kann nicht umhin zu bemerken, daß es wahrhaft widersinnig ist, von jungen Leuten, deren Studien bei den Gleichungen ersten Grades stehen geblieben sind, die Ausziehung der Cubikwurzel eines Polynoms zu verlangen. Wollen Sie wissen, meine Herren, was eine solche Aufgabe sagen will? Folgendes wird Ihnen einen Begriff davon geben. Ich fragte in diesen letzten Tagen einen der geschicktesten Mathematiker Europas, ob er in seinem Leben Gelegenheit gehabt habe, die Cubikwurzel eines Polynoms auszuziehen; seine Antwort lautete verneinend; und doch sollen die Candidaten der Schule von St. Cyr es verstehen.

Sie sehen, meine Herren, die Programme von St. Cyr sind nicht sorgfältig genug redigirt.

Ich fragte im vergangenen Jahre, warum man von den Zöglingen der Schule in St. Cyr 1500 Francs verlangt, während in der polytechnischen Schule die jährliche Pensionstaxe nur 1000 Francs beträgt; ich habe Nichts von einer Antwort gehört; oder auch, ich habe sie nicht verstanden. Sollte man vielleicht damit haben festsetzen wollen, daß man in der Infanterie reicher sein muß, als in den so viel Kenntniß fordernden Waffengattungen des Geniewesens und der Artillerie?

Die Generalstabsschule ist bestimmt, der Armee Officiere zur Besetzung von Stellen zu liefern, welche sehr gesucht sind.

Ich glaube, daß die ausgezeichnetsten Zöglinge der polytechnischen Schule sich um diese Stellen bewerben würden. Sie würden in der That das Annehmliche dabei finden, einem Officiere der Generalität attachirt zu werden; sie würden ferner häufige Gelegenheiten, sich auszuzeichnen, erhalten, und den Vortheil gewinnen, fast immer in großen Städten, oft selbst in Paris ihren Aufenthalt zu nehmen.

Welche Motive hat man dafür angegeben, daß man diese Schule als eine Dependenz, als eine Folge der Militärschule bestehen läßt? Das Motiv ist das, daß man den fleißigsten, eifrigsten, ihren Studien ergebensten Zöglingen der Schule von St. Cyr damit eine Prämie, eine Belohnung gewähren will.

Es thut mir leid, sagen zu müssen, daß man seit der Julirevolution in die Generalstabsschule Zöglinge aufgenommen hat, die ganz zu Ende der Verdienstlisten standen. Sollte man fortfahren, dieselben Fehlgriffe zu begehen, so würde ich nicht anstehen zu sagen, daß man sich beeilen muß, die Generalstabsschule unter diejenigen aufzunehmen, in welche die Zöglinge aus der polytechnischen überzugehen haben.

Ich komme zur Frage über die polytechnische Schule.

Diese Frage hat mehrere Seiten. Man hat gefragt, ob die polytechnische Schule decasernirt werden soll;

ob man mehr Zöglinge darin zulassen soll, als Anstellung erhalten können;

ob man sie der Unterordnung unter den Kriegsminister entheben solle.

Die Frage der Decasernirung der polytechnischen Schule hat sich sehr oft seit 1814 dargeboten. Sie ist immer von den Conseils des Unterrichts und der Verbesserungen verneinend beantwortet worden. Ich sage mehr: die Zöglinge haben sie, wenn sie befragt worden sind, in demselben Sinne beantwortet. Glauben Sie mir, meine Herren, es hieße einen ungeheuren Fehler begehen, wollte man die Zöglinge der polytechnischen Schule in die Mitte einer Bevölkerung werfen, welche durch so viele politische Leidenschaften erregt ist. Gegenwärtig leben sie unter einander in sehr gutem Einverständniß. Machen Sie, daß diese Zöglinge jeden Abend die politischen Fragen, welche das Land theilen, für und wider debattiren hören können, und ich frage

Sie, ob dieselben nicht andern Tages Keime der Zwietracht und der Spaltung in die Säle mitbringen werden; ob sie noch Freiheit des Geistes genug haben werden, um sich mit Erfolg der Arbeit zu widmen?

Ist es übrigens wohl wahr, daß die Casernirung üble Folgen nach sich gezogen hat? Der durchschnittliche Stand des Unterrichts in der polytechnischen Schule ist jetzt weit höher als er ehedem in der decasernirten Schule war. Auch muß ich sagen, daß die besondern Vortheile, welche man der decasernirten Schule, in Betracht der daraus hervorgegangenen vorzüglichen Männer, hat zuschreiben wollen, derselben nicht ausschließlich zukommen. Es ist aus der Schule seit ihrer Casernirung eine eben so große Zahl ausgezeichneter Männer hervorgegangen, als aus der decasernirten Schule.

Soll man in der polytechnischen Schule mehr Zöglinge zulassen, als die Regierung anstellen kann?

Der Herr Kriegsminister hat in seinem letzten Programme die Frage administrativ erledigt; ich glaube, daß dies ein Unglück ist, ich glaube, daß es ein Fehler ist, und daß der Unterricht davon leiden wird.

Erlauben Sie mir, Ihnen bei dieser Gelegenheit die Artikel der Motive der Ordonnanz vorzulesen, welche im Jahre 1830 über eine neue Organisation der polytechnischen Schule gegeben wurde. Diese Motive sind veröffentlicht worden.

„Der Artikel 24 der Ordonnanz von 1816 gestattete die Zulassung von Candidaten, welche keine Anstellung verlangten. Im Jahre 1816 traten deren sechs ein; im Jahre 1817 blos drei; im Jahre 1818 nur einer. In den Jahren 1819, 1820, 1821, 1822 und 1827 präsentirte sich keiner. In den Jahren 1823, 1824, 1825, 1826 und 1829 nahm man je einen auf; auf den Listen von 1828 findet man deren drei. Unter diesen achtzehn Zöglingen, welche solchergestalt ohne Bestimmung für eine Anstellung im Zeitraume von vierzehn Jahren aufgenommen worden sind, befanden sich drei Schweizer. Unter den funfzehn andern haben neun von dem Artikel der Ordonnanz Gebrauch gemacht, welcher ihnen gestattete, sich um öffentliche Anstellungen mit zu bewerben, unter der Bedingung, daß sie noch ein drittes Jahr in der Schule zubrächten; drei sind vor dem Ende des zweiten

Studienjahres abgegangen; ein einziger, obschon zulassungsfähig, ist zum Buchhandel übergegangen; zwei haben die Schule noch nicht verlassen. Diese Zahlen sprechen lauter als alle Räsonnements; sie beweisen, daß, wenn die polytechnische Schule der Zielpunkt ist, auf den es so viele Familien absehen, der Grund nur darin liegt, wir vermöchten es nicht genug zu wiederholen, daß sie ehrenvolle und namentlich sofortige Anstellungen in Aussicht stellt. Fügen wir hinzu, daß, wenn man die Zahl der Zöglinge, zwischen welchen sich jetzt die Mittel des Unterrichts und der Aufsicht theilen, die man in der Schule zu vereinigen vermocht hat, sehr vermehren wollte, der wesentlichste Nachtheil daraus für das Corps der Brücken- und Wegebau- und der Bergwerksingenieure, sowie für die Aspiranten der Artillerie und des Genies daraus hervorgehen würde, und zwar ohne daß man irgend einen Vortheil in Gegenrechnung zu bringen vermöchte, da alle Personen, welche sich der Studien befleißigen wollen, im Collége de France oder in der Facultät der Wissenschaften zu Paris unentgeldlich einen Unterricht finden, welcher mit dem in der polytechnischen Schule fast identisch ist, nicht nur, was den Gegenstand der Studien, sondern selbst was das Personal der Professoren anlangt."

Glauben Sie mir, meine Herren, in die polytechnische Schule mehr Zöglinge zulassen, als Anstellung finden können, heißt, Ursachen der Störung in die Studiensäle bringen. Die Zöglinge, welche nicht arbeiten, hindern auch ihre Cameraden darin, und der ganze Fortschritt leidet darunter. Das hatte man bei allen Modificationen, welche das Regime der Schule erfahren hat, niemals aus den Augen verloren. Der Herr Kriegsminister kündigt inzwischen in dem Programm, welches in diesen Tagen im Moniteur erschienen ist, an, daß im Jahre 1836 130 Stellen disponibel sein werden, und daß man in diesem Jahre 150 Zöglinge aufnehmen wird. Das ist eine Anordnung, welche große Nachtheile mit sich bringen muß; man kann sie nicht genug tadeln.

Es bietet sich bei jetziger Sachlage noch eine Betrachtung dar, für welche ich mir erlaube, die Aufmerksamkeit der Kammer in Anspruch zu nehmen. Die Pension, welche die Zöglinge zu zahlen haben, ist auf 1000 Francs festgestellt worden. Die Totalsumme der Pen-

sionen fließt nicht mehr wie früher in die Kasse der polytechnischen Schule, sondern wird vom Schatze aufgenommen. Nehmen Sie nun an, daß in diesem Jahre die Vorausberechnungen des Budgets von 1835 auf 120 Zöglinge gestellt sind, so wird die vom Finanzminister zu bewilligende Summe 120000 Francs, nicht mehr, noch weniger betragen; und doch wird der Kriegsminister 150 Zöglinge aufnehmen können. Dieser Zustand der Dinge ist unerträglich; es muß ihm durchaus abgeholfen werden.

Es fällt mir bei, meine Herren, daß ich bei Behandlung der Frage der Decasernirung eine Thatsache vergessen habe, welche Ihnen sehr schlagend erscheinen muß; die Mortalitätsziffer der Zöglinge. Diese Ziffer hat während der elf Jahre, welche der Casernirung vorangegangen sind, 1 Todesfall auf 73 Zöglinge betragen; während der elf folgenden Jahre hat man 1 auf 119, während der Jahre von 1817 bis 1827 1 auf 220 gehabt. Also zeigt die casernirte Schule eine dreimal geringere Sterblichkeit als die freie. Ein solches Resultat kann für Familienväter nicht gleichgültig sein.

Ich komme endlich zu der Frage, ob die polytechnische Schule unter dem Kriegsministerium oder unter dem Ministerium des Innern gelassen werden soll. Ich glaube nicht, daß die Kammer Beruf hat, gegenwärtig über einen Gegenstand zu berathen, der ihr nicht zur Berathung vorgelegt worden ist; welches aber auch das Gewicht der Betrachtungen sein mag, wodurch die Regierung im Jahre 1830 bestimmt worden ist, die polytechnische Schule dem Kriegsministerium zu unterstellen, so finden diese Betrachtungen, ich darf es sagen, jetzt nicht mehr Platz. Der Zweck, den man im Auge hatte, war, Zöglingen, welche die Schule ohne Anstellung verließen, ein gesichertes Unterkommen in der Infanterie und Cavallerie zu gewähren. Hierzu war, nach dem Gesetze St. Cyr, erforderlich, daß die polytechnische Schule der That oder wenigstens dem Namen nach eine Militärschule wurde. Jetzt, wo ein Specialgesetz über die Prärogativen der Schule entschieden hat, hat die Frage nicht mehr dasselbe Interesse; Sie sind nicht mehr durch die Betrachtungen gebunden, welche die Commission von 1830 leiteten.

Ich sage es mit Bedauern, meine Herren, man kann dem Kriegs-

ministerium mehrere willkürliche Acte vorwerfen, welche mich geneigt machen möchten, die Schule der Unterordnung unter dasselbe zu entheben. So sind z. B. in den Programmen Abänderungen vorgenommen worden, welche ehedem nur mit Zustimmung des Conseils der Verbesserungen geschahen. Es ist das Gutdünken des Herrn Marschalls, welches entscheidet; der Nachtheil ist meines Erachtens sehr groß; doch ist es an Ihnen, zu erwägen, ob ein anderes Ministerium sich gewissenhafter an die Gesetze, die Reglements, die Gebräuche halten würde; was mich anlangt, so vermöchte ich es nicht zu versichern.

Alles erwogen, würde es nach meinem Dafürhalten ein großer Fehler sein, die polytechnische Schule zu decaserniren. Lassen Sie sich nicht durch die Schwierigkeiten beirren, welche man gegen die Casernirung erhoben hat Die casernirte polytechnische Schule, ich sage es mit voller Ueberzeugung, ist besser, ist von größerem Erfolge als die alte freie Schule. Selbst wenn Sie blos an die das gewöhnliche Maaß überschreitende Kenntniß, welche einige bevorzugte junge Leute erlangt haben, denken wollen, werden Sie finden, daß deren so viel aus der neuen als aus der alten Schule hervorgegangen sind.

Ich bitte den Herrn Minister inständigst, die Nachtheile wohl zu erwägen, welche in Fülle aus der Einrichtung seines neuen Programms, das ich kritisirt habe, hervorgehen werden. Wenn man sich dabei begnügte, zu verlangen, daß Extraner in die Hörsäle der Schule und nicht in die Studiensäle zugelassen würden, so würde der Nachtheil wegfallen. Wenn Sie aber unter Zöglinge, welche für Anstellungen bestimmt sind, andere mischen, welche sich keiner solchen zu gewärtigen haben, so wird der allgemeine Stand des Unterrichts sehr darunter leiden.

Uebrigens wiederhole ich noch zum Schluß, meine Herren, es gibt außerhalb der Schule eben so gute Lehrvorträge, als die in der Schule selbst; denn diese Vorträge werden von denselben Professoren gehalten.

[Nach einigen Bemerkungen, welche von den Herren Tracy und General Pelet vorgebracht worden, fügte Arago hinzu:]

Der Herr General Pelet ist im Irrthum. Ich habe nicht gegen den Generalstab gesprochen; ich habe gesagt, daß es zwei Systeme gäbe, seiner Schule Zöglinge zuzuführen, das eine, Zöglinge der Schule von St. Cyr, das andere solche von der polytechnischen Schule darin aufzunehmen. Ich habe selbst erklärt, daß man einen guten Grund zu Gunsten von St. Cyr geltend machen könne; daß man wünschen könne, einen Antrieb, eine Belohnung für die fleißigsten Zöglinge dieser Anstalt zu haben; aber ich habe hinzugefügt, daß wenn es sich ereignen sollte, wie es sich wirklich ereignet hat, daß man in den Generalstab Zöglinge aufnähme, die nicht oben an in der Promotionsliste stehen, kein hinreichender Grund mehr vorliegen würde, dies System zu halten, und daß man der polytechnischen Schule diesen neuen Weg eröffnen müßte. Ich bitte den Herrn General Pelet, es mir zu ersparen, Eigennamen bei dieser Discussion zu nennen; ich habe gesagt, und was ich gesagt, weiß ich sicher und versichere es von Neuem, daß man dem Ministerium für die Generalstabsschule Zöglinge bezeichnet hat, die anstatt in der Promotionsliste oben an zu stehen, ganz am Ende standen.

Der ehrenwerthe General Pelet hat eine Frage erhoben, welche zu ernsthaften Erwägungen Anlaß geben könnte; er hat mit großem Lobe von dem Unterrichte gesprochen, der in der Generalstabsschule ertheilt wird. Ich habe nicht die Absicht, ihm auf diesen Boden zu folgen, und doch, was sollte mich verhindern, z. B. zu sagen, daß in den Vorträgen über Geodäsie und Topographie der Beweis der Binominalformel figurirt. Das ist in der That, meine Herren, als wenn man die Tafel des Pythagoras in einem theologischen Lehrvortrage einlernte.

Ich bedaure, daß der ehrenwerthe Herr de Tracy beim Versuche, mich zu widerlegen, die übrigens ganz zweifelfreie Behauptung immer mit Stillschweigen übergangen hat, daß es außerhalb der polytechnischen Schule eben so gelehrte, so nützliche Lehrvorträge als in derselben gibt, Lehrvorträge, zu denen Jeder ohne Unterschied umsonst zugelassen wird.

Wenn es also wahr ist, wie ich gesagt habe und woran ich festhalte, daß die Aufnahme einer zu großen Anzahl Zöglinge in die

polytechnische Schule dem Unterrichte im Allgemeinen Nachtheil bringt, so läßt sich behaupten, daß man unbeschadet der allgemeinen Verbreitung der Kenntnisse, für die Herr von Tracy mit Recht in die Schranken getreten ist, im Interesse des öffentlichen Dienstes seine Forderung ablehnen muß. Und dazu, meine Herren, hätte man vor Aufnahme aller Zulassungsfähigen erst ein anderes Problem zu lösen; das ist, alle Zöglinge, die zugelassen sind, zulassungsfähig zu machen; in der That, wer weiß nicht, daß jedes Jahr zehn, zwölf, funfzehn Zöglinge der polytechnischen Schule zurückgeschickt werden, weil sie nicht hinreichend vorbereitet waren, um allen Lehrvorträgen zu folgen?

[In der Sitzung vom 17. Juli 1839 hat Arago noch folgende Rede über die Schulen zu Metz und St. Cyr gehalten.]

Ich bitte die Kammer um Erlaubniß, ihr einige Bemerkungen über die zwei Militärschulen vorzulegen, welche vom Kriegsministerium abhängen.

Ehedem ward jeder Candidat zur Schule von St. Cyr und zur polytechnischen Schule nur einmal examinirt; seine Zukunft, die Zukunft einer Familie, wurde so auf einen einzigen Wurf gesetzt; denn der Zufall spielt immer eine große Rolle in einem einzelnen Examen.

Seit drei Jahren hat man es angemessen gefunden, die Candidaten zweimal und so zu examiniren, daß dabei eine Appellation von einem ersten Urtheile stattfinden konnte. Zwei Examinatoren begeben sich jetzt in dieselben Städte. Einem ersten Examen folgt ein zweites, welches vor einem Examinator zu bestehen ist, der keine Kenntniß von dem Resultate der ersten Prüfung hat; der gute Zögling, welcher eingeschüchtert war, der das erste Mal durchfiel, rafft sich doch oft beim zweiten Examen wieder auf.

Schüchterne Zöglinge, welche aber ein wirkliches, ein gründliches Verdienst hatten, fielen oft im mündlichen Examen durch. Man hat ihnen eine Chance eröffnet, indem man mit den beiden Prüfungen, von denen die Rede war, die Aufgabe einer schriftlichen Ausarbeitung über einen gegebenen Gegenstand verband. Sie sehen meine Herren, daß Alles in Allem jetzt jeder Zögling dreimal geprüft wird. Die Kammer wird begreifen, wie es nicht leicht vorkommen kann, daß

bei diesen drei Prüfungen ein Zögling von wirklichem Verdienste sollte verkannt werden können.

Diese neue Prüfungsweise ist günstig von den Personen aufgenommen worden, welche sich der Erziehung der Jugend mit Unabhängigkeit, Uneigennützigkeit, Loyalität widmen. Die guten Zöglinge haben derselben wie ihre Lehrer Beifall gezollt, nur die mittelmäßigen Zöglinge haben ungern die Chancen des Erfolges verschwinden sehen, welche die alte Prüfungsweise ihnen bot.

Ich hatte die Ehre, vor drei Jahren diese neue Prüfungsweise dem Conseil des Unterrichts in der polytechnischen Schule und dem Conseil der Verbesserungen vorzuschlagen; und ich hatte die Freude, sie von der Verwaltung angenommen zu sehen. Doch habe ich jedes Jahr Kämpfe mit den Personen zu bestehen, welche, sehr wider meine Absicht, in Betreff der Geldkosten von der Einführung der mehrfachen Examina zu leiden hatten. Dieser Umstand legte mir die Verpflichtung auf, eine Mittheilung der Examenprotocolle zu verlangen, um den Fehlern der Methode, die sich enthüllen möchten, Abhülfe zu leisten.

Meine Untersuchung hat mich etwas entdecken lassen, worauf ich nicht gefaßt war; ich habe gesehen, daß der letzte Theil der Zulassungsliste zur polytechnischen Schule und namentlich zur Schule von St. Cyr außerordentlich schwach ist; ich habe in den mündlichen Prüfungen und den Ausarbeitungen so lächerliche Dinge gefunden, daß die Würde dieser Tribüne mir die Anführung derselben verbietet.

Die Schule von St. Cyr genießt außerordentlich große Vorrechte. Sie verleiht denen, welche in dieselbe eintreten, Rechte, deren die Gesammtheit der Bürger entbehrt; man wird auf diesem Wege Unterlieutenant binnen zwei Jahren. Wenn diese Vortheile zu keiner Reclamation Anlaß gegeben haben, so war der Grund der, daß ein wahres Verdienst erfordert wurde, sie zu erlangen. Wohlan, ich erkläre, eine große Zahl junger Leute, welchen der Staat jetzt so große Vorrechte verleiht, verdienen es nicht; es sind wahre Nullitäten, es sind Candidaten ohne Einsicht, ohne Wissen und ohne Zukunft. Wie soll man das bessern?

Man muß den Cadre der Candidatur erweitern.

Dieser Cadre ist jetzt zu beschränkt, weil der Pensionspreis zu St. Cyr 1500 Francs und in der polytechnischen Schule 1000 Francs beträgt; weil es viele Familien gibt, welche nicht zwei Jahre hindurch eine so große Ausgabe machen können, die noch durch den Stempel vergrößert wird; weil so enormen Opfern noch diejenigen vorausgehen, welche zu den vorbereitenden Studien erforderlich sind.

Ein solcher Zustand der Dinge fordert, daß die Regierung sich ernsthaft damit beschäftige. Es gibt zwei Gegenmittel, das eine würde darin bestehen, die Pension ganz aufzuheben, das andere, eine größere Zahl Freistellen zu stiften. Ich würde geneigt sein, diesen zweiten Weg anzurathen, wenn ich nicht Gelegenheit gehabt hätte, zu sehen, daß die Freistellen nicht immer denen zukommen, welche derselben bedürfen. Während der Restauration, als ich Professor an der polytechnischen Schule war, sahe ich oft mit meinen Augen die Aeltern der Freischüler dieselben in glänzenden Equipagen besuchen. Also wird man bei der Aufhebung der Pension stehen zu bleiben haben.

Ich sprach so eben von einem Prüfungs-Modus, der, wie ich glaube, die Hauptschwierigkeiten, welche die alte Methode darbot, hat verschwinden lassen; aber dieser Modus erspart nicht, sehr fähige Examinatoren zu wählen.

Ich füge hinzu, daß Nichts schwerer ist, als über einen Candidaten ein Urtheil in kurzer Zeit zu fällen, namentlich wenn man die Schüchternheit mit in Rücksicht zu nehmen hat, von welcher ein junger Mensch nothwendig in einem Augenblicke befallen werden muß, wo man über sein Geschick entscheidet.

Diejenigen waren vollkommen durchdrungen von dieser Wahrheit, welche ehedem zu Examinatoren in den Militärschulen nur Männer aus der vordersten Reihe, Männer von unbestrittenem Rufe, welche sich durch glänzende Arbeiten ausgezeichnet hatten, ernannten.

Auf der Liste der alten Examinatoren finden Sie Bossut, Bezout, Monge, Legendre, Laplace, Biot, Poinsot.

Es ist nothwendig, daß die Examinatoren über jeden Verdacht der Parteilichkeit erhaben seien. Demnach dürfen sie durch kein Band mit vorbereitenden Schulen verknüpft sein. Bestehen solche Bande, so werden die Unabhängigkeit, der ehrenwertheste Charakter in den

Augen der Familien als keine hinreichende Garantie gelten; die Examinatoren müssen um jeden Preis außerhalb des Verdachtes stehen.

Auch die Bedingung ist von Wichtigkeit, daß die Examinatoren durch ihr Wissen, ihre Stellung über den Professoren stehen, deren Zöglinge sie examiniren; widrigenfalls findet sich der Examinator gewissermaßen selbst in der Stellung eines sehr streng Examinirten. Bei solcher Sachlage ist er aus Furcht zu nachsichtig oder aus Aerger zu streng.

Möge der Herr Kriegsminister entschuldigen, es scheint mir, daß er diese Principien bei den letzten Ernennungen von Examinatoren für St. Cyr nicht befolgt habe. Diese Examinatoren sind unstreitig loyale Männer, aber sie hängen fast alle mehr oder weniger direct mit Anstalten zusammen, worin man Zöglinge für die Militärschule vorbereitet. Die Auserwählten des Herrn Ministers werden mit Erfolg, ich glaube es fest, aus der schwierigen Lage hervorgehen, in der sie sich befinden; aber ich würde mich sehr täuschen, wenn diese Lage nicht der Quell von tausend Klagen, tausend Verlegenheiten werden sollte.

Jene vier Examinatoren, die so eben ernannt worden sind, sind vielleicht Männer von vielem Verdienst; aber dies Verdienst hat sich bis jetzt nicht offenbart; es ist zwischen den Mauern irgend einer Pensionsanstalt versteckt geblieben; es hat sich durch kein Werk kund gegeben; es ist in der wissenschaftlichen Welt ganz unbekannt.

Es ist ein großer Fehler, die schwierige Arbeit der Zulassungsexamina Männern ohne anerkannten Ruf anzuvertrauen, Männern, die, ich wiederhole es, bei ihren Rundreisen selbst das strengste Examen auszuhalten haben.

Ich komme jetzt, meine Herren, zur Schule von Metz. Hier findet sich auch Stoff zu mehr als einer Kritik. Die Schule zu Metz ist, wie Sie wissen, die Applicationsschule der Artillerie und des Geniewesens. Die Schule zu Metz war lange Zeit hindurch von einer trostlosen Mittelmäßigkeit.

Nach vielen Anstrengungen hatte ein ganz militärisches Lehrercorps die Musterschule nicht nur für Frankreich, sondern für ganz Europa daraus gemacht. Meine Herren, die Schule zu Metz steht in Gefahr,

diese hohe Stellung einzubüßen. Die Professoren der Schule zu Metz, ich habe schon Gelegenheit gehabt, es auf dieser Tribüne zu sagen, unterziehen sich mühsamen schwierigen Arbeiten, welche von den militärischen Corps, von denen diese Professoren abhängen, nicht hinreichend gewürdigt werden. Auch haben wir schon den Schmerz gehabt, zu sehen, daß mehrere Professoren abzugehen verlangten. Die Applicationsschule hat schon die Herren Poncelet, Morin und Piobert verloren. Andere Verluste drohen uns. Wenn diese Herren in den Regimentern geblieben wären, wenn sie Instructoren von Soldaten gewesen wären, so würde man nicht ermangelt haben, sie avanciren zu lassen; man hat sie vernachlässigt, man muß es sagen, wie wunderlich es auch erscheinen möge; man hat sie vernachlässigt, weil sie Instructoren von Officieren waren.

Ich weiß wohl, daß man behauptet, diese Officiere seien Theoretiker. Theoretiker! aber auch Vauban war ein Theoretiker; auch Darçon war ein Theoretiker! auch der General Meunier, welcher so ruhmwürdig zu Mainz gestorben ist, und dessen sämmtliche Methoden im Defilement der Befestigungen Sie Punkt für Punkt befolgen, war ein Theoretiker! Und ich wüßte nicht, daß Jemand geleugnet hätte, Carnot, der unsere Armeen so gut praktisch leitete, sei ein Theoretiker gewesen. Könnte ich nicht auch den Theoretiker Borda anführen, der einen so großen Einfluß auf die Fortschritte der Schifffahrtskunde gehabt hat? Aber die vorigen Beispiele sind meines Erachtens hinreichend, den Titel eines Theoretikers wieder zu Ehren zu bringen.

Die Theoretiker, welche die Schule zu Metz zum großen Nachtheile der Kriegswissenschaft verloren hat, hatten ihren Namen mit allen Fortschritten verknüpft, deren Zeugen wir in der Neuzeit gewesen sind. Herr Piobert z. B. hatte das neue Material der Artillerie berechnet und geschaffen, und doch achtete man seiner nicht, so lange er bei der Applicationsschule angestellt blieb. Er hat die Schule verlassen und nach Constantine gehen müssen, um die Epaulette eines Escadronchefs zu erlangen. Noch ein Wort, und man wird sehen, ob die Theoretiker sich auszeichnen.

Es gab vordem in der Artillerie eine Ursache des Verderbs, welche sehr wenige Personen kennen.

Wie viel Schüsse glauben Sie, daß ein Vierundzwanzigpfünder thun kann, ohne dienstuntauglich zu werden? Sie werden erstaunt sein, wenn Sie mich sagen hören, daß diese Zahl Schüsse im Durchschnitt nicht 200 übersteigt! (Verneinende Stimmen.) Ich höre verneinende Stimmen. Folgendes sind die Resultate der Versuche, welche im Jahre 1786 zu Douai mit ganz ausdrücklich dazu gegossenen Kanonen sorgfältigst unter allen möglichen Vorsichten angestellt worden sind. Der Hercules, ein 24-Pfünder (Sie wissen, daß man den Kanonen Namen gab) ward nach 75 Schüssen dienstunfähig; der Jupiter nach 37 Schüssen; der Fameur nach 37 Schüssen, und der Rayonnant nach 120 Schüssen.

Auch sagte Gassendi in seinem Memorial, daß es in der französischen Artillerie keinen einzigen Vierundzwanzigpfünder gebe, der mehr als 200 Schüsse liefern könne.

Sicher war dies ein sehr schwerer materieller Nachtheil. Denken Sie sich, welche enormen Kosten eine Belagerung mitführen mußte, wenn ein Vierundzwanzigpfünder nach dreißig bis vierzig Schüssen durch ein anderes Geschütz ersetzt werden mußte. Auch suchte man zu allen Zeiten es dahin zu bringen, daß die Kanonen mehr aushielten.

Die Versuche in dieser Beziehung sind sehr abgeändert worden; man hat die Seele aus Gußeisen, aus Schmiedeeisen, aus Stahl gemacht. Alles ohne Erfolg. Wissen Sie, wem es gelungen ist? es ist der Theoretiker Piobert. Hier ist das Wort Theoretiker um so mehr am Platze, als es die Theorie war, welche diesen geschickten Officier zu einer Weise, die Kanonen zu laden, leitete, wodurch sie eine ungeheure Dauer ohne Verlust an der Anfangsgeschwindigkeit erlangen. Dieses theoretische Verfahren ist übrigens vom Artillerie-Comité so eben angenommen worden.

Bei der von Herrn Piobert erfundenen Weise, die Geschütze zu laden, haben Vierundzwanzigpfünder nicht 40, 50 oder 100, sondern 3761 Schüsse gethan, ohne dienstuntauglich zu werden. Sie können hiernach, meine Herren, den unermeßlichen Dienst würdigen, welchen Herr Piobert der Artillerie so eben geleistet hat.

Möge der Herr Kriegsminister sein Ohr denen verschließen, welche

den Namen Theoretiker vorschieben, um ihn von der Beförderung der verdienstvollen Officiere abzuhalten, welche sich dem Fortschritte des Faches, dem Unterrichte von Zöglingen widmen, die selbst dem Lande so große Dienste leisten sollen.

Wir haben in unserm Frankreich große prachtvolle Anstalten, welche der Staat reich dotirt. Durch Schuld der Männer, unter deren Leitung sie stehen, verfallen sie und werden inproductiv. Wenn der Herr Kriegsminister die Bemerkung, welche ich in Bezug auf die Schule zu Metz vorgelegt habe, nicht in Betracht nimmt, so wird diese jetzt so glänzende Schule von dem Standpunkte, den sie ehedem einnahm, herabsinken, und das würde ein großes Unglück für das Genie- und Artilleriewesen und für das Land sein.

Ueber die Organisation der polytechnischen Schule*).

Im Constitutionnel vom 21. August 1844 ist ein Artikel über die polytechnische Schule erschienen, welcher nach Inhalt und Form mit dem sonst von diesem Journal eingehaltenen Charakter in offenem Widerspruche steht; auch ist es Niemand eingefallen, ihn den gewöhnlichen Mitarbeitern desselben zuzuschreiben. Man glaubt selbst durch den Schleier der Anonymität die Hand eines Fremden erkannt zu haben, welchen Frankreich mit Gunstbezeugungen überhäuft hat. Was mich anlangt, so bleibe ich noch in Zweifel; es scheint mir wirklich unmöglich, daß ein Artikel, welcher für zwei Nationalinstitutionen und für eine Menge Akademiker so beleidigend ist, aus der Feder hervorgegangen sein sollte, welche im Verdacht steht, ihn geschrieben zu haben. Die Gründe, welche man geltend macht, sind sehr scheinbar; ich will ihnen moralische Betrachtungen entgegensetzen. Das Publikum wird urtheilen.

Wenn der unbegreifliche Artikel nur mich angegriffen hätte, so würde ich, alle Eigenliebe beiseitegesetzt, mich berechtigt gehalten haben,

*) Antwort auf die im Jahr 1844 im Constitutionnel und der Revue de Paris bei Gelegenheit der Entlassung der polytechnischen Schule eingerückten Artikel.

mit tiefer Verachtung über denselben hinwegzugehen; wer aber die Sache recht zu nehmen weiß, sieht darin einen Versuch, der auf Mehr zielt; man hat die öffentliche Meinung auf den Prüfstein legen wollen; gewisse Persönlichkeiten möchten entdecken, ob Frankreich sich eine polytechnische Schule gefallen lassen würde, welche der Elemente der Kraft und Größe entbehrt, die ihre gefeierten Begründer ihr verliehen haben. Schon rühren sich lächerliche Mittelmäßigkeiten; sie träumen von Purificirungen und nehmen in Gedanken die Lehrstühle ein, welche von den ersten Gelehrten Europas besetzt sind. Unter solchen Umständen schweigen, hieße eine Schuld auf sich laden. Ich werde eine Pflicht erfüllen, wenn ich zeige, daß in dem Artikel, welchem der Constitionnel einen Platz eingeräumt hat, nicht eine einzige Behauptung, auf die etwas ankommt, enthalten ist, welche nicht der Wahrheit zuwider wäre, nicht ein Argument, welches bei wohlunterrichteten Personen die leichteste Prüfung aushalten könnte.

Von der Ordonnanz des 6. August 1830.

„Die Zöglinge, sagt der anonyme Verfasser, hätten (nach den Julikämpfen) Rathschläge voll Klugheit und Mäßigung gebraucht, um nach einer solchen Erschütterung wieder in den Zug ihrer Arbeiten zu kommen. Statt dessen ließ man sich angelegen sein, ihnen zu schmeicheln, sie aufzuregen, entband sie zur Belohnung dafür, daß sie so glänzend auf den Barrikaden gestritten, von den Abgangsprüfungen und ließ sie stehenden Fußes in die öffentlichen Dienste eintreten. Niemals haben die Studien einen unheilvolleren Schlag erlitten!“

Ich habe wirklich zu träumen geglaubt, als ich diese Zeilen las. Fragen wir, wer mit diesem geheimnißvollen m a n gemeint ist, der so große Schuld auf sich geladen hat. Die Frage verdient in der That aufgeklärt zu werden.

Constitutionell gesprochen, würde m a n verantwortlicher Minister bedeuten. Es wäre also Herr Guizot, Minister des Innern, unter welchem die polytechnische Schule im August 1830 stand; es wäre der Herr Marschall Gérard, Kriegsminister und Unterzeichner der Ordonnanz, in welcher die beiden kritisirten Anordnungen vorkommen, die den Studien und der Disciplin den unheilvollsten Schlag versetzt hätten.

Ich habe weder das Recht noch die Absicht, mich in die Angelegenheiten der beiden eben genannten wichtigen Persönlichkeiten einzumischen. An ihnen ist es, zu sehen, ob sie ohne eine Wort zu sagen, den brutalen Tadel, der gegen sie gerichtet wird, hinnehmen können. Nur würde ich, sollte das Publikum wirklich das Rechte getroffen haben, sollte man schließlich hinter dem Artikel des Constitutionnel den Schreiber jenseits der Alpen finden, mir die Freiheit nehmen zu lachen, ohne mich einer Unehrerbietigkeit schuldig zu halten. Ein Schreiber, der mit erhobenem Arme mißverständlicherweise über den Minister herfällt, der ihn, wie man sagt, in sein Vertrauen zieht, dessen thätige Protection er immer genossen hat und noch heute genießt, würde in der That ein ganz spaßhaftes Schauspiel gewähren.

Will man die Fiction bei Seite lassen, daß die Regierung die Schuld trage? Will man den wahren Urheber der beiden desorganisirenden Maaßregeln suchen? Es sei, aber ich sage voraus, daß der Angriff dadurch viel schwerer werden wird, er wird auf den unglücklichen Herzog von Orleans fallen!

Niemanden ist unbekannt, alle Journale jener Zeit haben sich beeifert zu erklären, es war jener Prinz, der aus einem gewiß sehr natürlichen Enthusiasmus für das exemplarische Benehmen der Zöglinge der polytechnischen Schule verlangte, daß man ihnen unmittelbar Lieutenantsstellen bewilligte. Der jugendliche Eifer, womit er darauf bestand, führte die Unterzeichnung der Ordonnanz vom 6. August herbei. Diese Ordonnanz gab zu einigen Schwierigkeiten Anlaß, die ich selbst anzeigen werde, weil man mich dazu zwingt; aber es ist absurd behaupten zu wollen, daß sie nicht habe verfehlen können, für die Zukunft einen Einfluß auf die Disciplin und auf die Studien zu äußern. Darin liegt aber der kleinste Fehler der Kritik, welche der Constitutionnel in seine Spalten aufgenommen hat; das Charakteristische derselben liegt darin, daß sie die kaum erkaltete Asche des jungen Herzogs von Orleans mitten in einen Coteriestreit geworfen hat. Die Männer von Ehre aller Parteien werden sich in der Brandmarkung dieser schmählichen Hintenansetzung der gewöhnlichsten Anstandsrücksichten vereinigen.

O! ich verstehe Sie: die Initiative der Maaßregel ging nicht von dem Prinzen aus; er folgte den Eingebungen Arago's. Das ist Ihre

einzige Rechtfertigung; ich fordere Sie heraus, eine andere zu finden. Einige Worte und sie wird von Grund aus vernichtet sein.

Dem Project, alle Zöglinge der polytechnischen Schule zu Lieutenants zu ernennen, um sie für ihr glänzendes Benehmen während der drei Tage zu belohnen, lag ein sehr edles Motiv unter. Nach seinen verschiedenen Seiten erwogen, bot es Uebelstände dar, z. B. daß sehr ungleiche Dienste und Verdienste dadurch auf gleiche Linie gestellt wurden, daß gleiche Tüchtigkeit Zöglingen des ersten Jahres und solchen, welche nach zwei Jahren angewandten Fleißes ordnungsmäßig von der Schule abgingen, zuerkannt wurde u. s. w.

Diese Einwürfe wurden von mir, nach dem Erscheinen der Ordonnanz, Herrn Guizot und dem Herrn General Gérard vorgelegt. Beide Minister erklärten mir, die Ordonnanz sei auf das Anbringen des Herzogs von Orleans erlassen worden; und es werde keine Abänderung ohne die ganz ausdrückliche Zustimmung dieses jungen Prinzen daran vorgenommen werden. Wenige Tage nachher langte die Nachricht an, daß die Zöglinge der Applicationsschule, welche den Unterlieutenantsgrad in der Artillerie und dem Geniecorps haben, entschlossen wären, nicht wie gewöhnlich mit offenen Armen, sondern den Degen in der Hand, Kameraden zu empfangen, durch deren beispiellose Begünstigung sie um zweihundert Stellen in der Armeeliste zurückgesetzt werden sollten. Die Unterlieutenants in Metz fanden es gerecht und ganz natürlich, daß die Julistreiter belohnt würden; daß man ihnen z. B. Decorationen ertheilte; aber sie forderten im Namen der unbeugsamen Satzungen der Gerechtigkeit die Achtung der erworbenen Rechte.

Ich müßte des Gefühles baar gewesen sein, sollte dies schwierige Verhältniß mich unberührt gelassen haben, obwohl ich Nichts zu seiner Entstehung beigetragen hatte, sollte ich nicht gesucht haben einem Conflicte zuvorzukommen, welcher unvermeidlich geworden zu sein schien und sehr großes Unglück nach sich ziehen konnte. Der Herzog von Orleans würdigte alle meine Besorgnisse, und sahe nur keine Möglichkeit, die Ordonnanz zurückzunehmen. Bedenken Sie, sagte er mir, daß es mein erster politischer Akt ist; schonen Sie mich bei den Schritten, die Sie thun werden!

Um es beiläufig zu sagen, so wirkten Bedenklichkeiten, die mit so

naiver Zartheit ausgedrückt waren, auf mich unendlich mehr, als declamatorische oder pretentiöse Phrasen vermocht hätten.

Die neuen Lieutenants, voll Bescheidenheit und Mäßigung, würden gern auf die Brevets verzichtet haben, welche ihnen die Regierung zuerkannte; aber das was von Drohungen von Metz her verlautet war, hatte sie andern Sinnes gemacht. Die Lage schien unentwirrbar (inextricable) (der Ausdruck ist nicht von mir). Jedoch verlor ich nicht den Muth, ich verstand mich dazu, der Vermittler zwischen den Zöglingen und der höhern Behörde zu werden. Da die sehr schwierige Verhandlung, welche ich zu übernehmen hatte, mich mit einer schweren Verantwortlichkeit belasten mußte, so verlangte ich von dem Prinzen und den beiden dabei interessirten Ministern, um mich einer großen Menge besorgter Familien und dem Lande gegenüber in die rechte Stellung zu versetzen, daß mir die Gränzen meines Auftrages schriftlich verzeichnet würden. Diese Instructionen sind von mir aufbewahrt worden; sie sind von der Hand des Herrn General Baudrand und der des Herrn Boismilon. Wenn es sich nöthig zeigen sollte, werde ich sie zum Vorschein bringen.

Fast sämmtliche Zöglinge, welche Lieutenants geworden waren, befanden sich in ihren Familien; es galt mit jedem derselben in Correspondenz zu treten, und später ein Circular an sie zu richten, welches ich verfaßt hatte und welches Herr Guizot die Güte hatte zu unterzeichnen. Einige Zöglinge, welche ausnahmsweise zu Paris geblieben waren, unterstützten mich durch ihre eifrige und freundschaftliche Mitwirkung. Ich erinnere mich noch der Befriedigung, welche man im Palais royal bezeigte, der Freude, die sich unter allen bei der Schule Angestellten an dem Tage verbreitete, wo zwei dieser Zöglinge, die Herren Edm. Leboeuf und Baduel, welche mit der Durchsicht der Correspondenz beauftragt waren, mir folgendes Bulletin zustellten:

„Wir haben 84 Antworten eingesehen; in 81 verlangt man, daß die Ordonnanz annullirt werde.."

Die ferneren Resultate änderten dies Verhältniß nicht.

Kurz, die Ordonnanz ward zurückgenommen.

Ich habe mich des Breiteren über diese Sache, die so viel zu schaffen gemacht hat, ausgelassen, weil das Publikum keine sonderliche

Kenntniß davon erlangt hatte, weil man sie ihm gegenwärtig unter dem falschesten Lichte dargestellt hat. So hat der Verfasser des Artikels die Wahrheit verletzt, wenn er sagt, daß man die Zöglinge stehenden Fußes in den öffentlichen Dienst eintreten ließ. Die Zöglinge der ersten Abtheilung traten in die Applicationsschule ein, wie ihre Vorgänger; sie erhielten ebenso ihre Grade, die gewöhnlichen Grade, nach zweijährigen Studien und infolge strenger Prüfungen. Nur erfolgte die Classification beim Abgange von der polytechnischen Schule, weil die Lehrvorträge darin durch die Julirevolution ganz unterbrochen und die Zöglinge in ihre Familien zurückgeschickt worden waren, nach den im Laufe des Jahres erhaltenen Noten.

Was die Zöglinge der zweiten Abtheilung anlangt, so wird der anonyme Schreiber im Constitutionnel nicht einmal die Ausflucht haben, in zweideutigem Wortverstande zu sagen, daß man sich in den Applicationsschulen in öffentlichem Dienste befindet. Diese Zöglinge kehrten nämlich, nachdem sie drei bis vier Monate lang auf Urlaub bei ihren Aeltern gewesen waren, in die polytechnische Schule zurück; sie gingen in die erste Abtheilung nach den Noten über, welche seit dem Anfange des Schuljahres bis zum 27. Juli 1830 gesammelt worden; verfolgten ihre Studien mit Strenge durch das zweite Jahr, bestanden die Abgangsprüfungen wie gewöhnlich und traten in die Applicationsschulen ohne einen besonderen Vorzug ein.

Kurz, wenn der Verfasser des Artikels vom 21. August wußte, wie und an welchem Orte die Ordonnanz über die Lieutenantsstellen zu Stande kam, wem die projectirte Maaßregel beizumessen war, welche der Constitutionnel den unheilvollsten Schlag nennt, den die Studien und die Disciplin in der polytechnischen Schule je zu erleiden gehabt, und wenn er diese Erinnerungen unter gegenwärtigen Umständen weckte, eine maaßlose Kritik in vollständigster Unkenntniß der Thatsachen darüber ergehen ließ, so hat er damit die öffentliche Moral in schmählicher Weise beleidigt.

Bin ich es, auf den es der anonyme Schreiber abgesehen hat? In diesem Falle konnte er sich nicht schlimmer versehen. Seine Absicht ist, mich zu verletzen, und er gibt mir die Gelegenheit, die ich ohne ihn nicht gefunden hätte, die ich übrigens auch niemals gesucht hätte,

jeden Antheil an einem Akte abzulehnen, bei dem man mich natürlicherweise wenigstens solidarisch mitbetheiligt halten konnte. Nun wird, Dank seinem unüberlegten Artikel, alle Welt wissen, daß, wenn die polytechnische Schule dem unheilvollsten Schlage entgangen ist, das Land es meiner Vermittlung zu danken hat.

Es ist dies übrigens nicht das erste Mal, daß Journalisten, durch den Haß blind gemacht, ihre Freunde verletzt haben, indem sie auf mich ihre giftigen Geschosse richteten. Unter den zahlreichen Beispielen solcher sonderbaren Versehen ist ein besonders merkwürdiges erst neuerdings vorgekommen. Man findet es in der Nummer des Globe vom letztvergangenen 1. August:

„Wir würden sehr erfreut sein, sagt dies Journal, Nachrichten über die Fonds zu erhalten, welche Herr Arago in der vorletzten Sitzung der Deputirtenkammer für die Veröffentlichung ungedruckter Briefe Fermats hat votiren lassen. Es scheint gewiß, daß diese vorgeblichen Briefe Fermats eine Mythe sind, wie die Nationalmathematik Herrn Arago's, von denen der berühmte Gelehrte eine Nacht geträumt haben mag, als er beim Sehen nach den Sternen einschlief u. s. w."

Also eine ganz gehörige Anklage, daß ich Fonds für die Veröffentlichung vorgeblicher noch ungedruckter Briefe Fermats habe votiren lassen, Briefe, welche eine Mythe sind, Briefe, welche nur in meinen Träumen existiren. Nachdem ich gegen den Ausdruck votiren lassen protestirt habe, welcher selbst im Munde der einflußreichsten Deputirten ungehörig sein würde, will ich die Wahrheit auf die Dichtung des Globe folgen lassen. Zuvor bitte ich den Leser um Entschuldigung, wenn ich mich für die Erfüllung meiner Aufgabe genöthigt sehe, ihn bis zu den Antipoden zu führen.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften vom 16. September 1839 kündigte ein Mitglied an, er habe zu Metz ungedruckte Manuscripte Fermats entdeckt und ankaufen lassen. Im Jahr 1843 verlangte der Herr Minister des öffentlichen Unterrichtes von der Deputirtenkammer einen Credit von 15000 Francs für die Herausgabe der wissenschaftlichen Werke Fermat's. Ich wurde zum Mitgliede der Commission ernannt, und meine ehrenwerthen Collegen beauftragten mich mit der Abfassung des Berichtes. Ich legte ihn

in der Sitzung vom 7. Juni vor. Wer sich die Mühe nehmen will, das Document*) durchzusehen, wird darin in unzweideutigen Ausdrücken finden, daß der Gesetzvorschlag Herrn Villemain weder von der Akademie der Wissenschaften noch von mir eingegeben worden war.

In seinem Exposé der Motive sprach der Herr Minister des öffentlichen Unterrichts von der Möglichkeit, zu dem Texte der alten Ausgaben Fermat's andere bisher ungedruckte Schriften zu fügen, welche der neuen Herausgabe eine unbestreitbare wissenschaftliche Wichtigkeit verleihen würden.

„Folgendes, sagte der Berichterstatter der Commission, ist das, was wir in dieser Beziehung in Erfahrung gebracht haben.

„Ein Gelehrter kaufte vor einigen Jahren bei einem Bücherantiquar in Metz ein von der Hand des Mathematikers Arbogast geschriebenes Heft. In diesem Hefte hatte der Conventsdeputirte für den Nieder-Rhein ungedruckte Briefe und einige mathematische Werkchen von Fermat vereinigt. Das Journal des Savants vom Monat September 1839 hat die Liste dieser Stücke gegeben. Eine aufmerksame Durchsicht des Catalogs (der Catalog ist vom nämlichen Gelehrten, welcher die Entdeckung gemacht hatte) hat die Hoffnung, welche wir gefaßt hatten, ausnehmend vermindert. Das Arbogast'sche Manuscript würde jedenfalls zur projectirten Ausgabe nur eine geringe Zahl Seiten beitragen."

Somit gehört die Initiative bezüglich einer Wiederherausgabe Fermats dem Herrn Minister des öffentlichen Unterrichts an. Auch ist es Herr Villemain, welcher, in zu großem Vertrauen auf die Anpreisungen eines Gelehrten, ankündigte, daß bisher ungedruckte Schriften des großen Gelehrten von Toulouse der projectirten neuen Ausgabe eine unbestreitbare wissenschaftliche Wichtigkeit verleihen würden; es ist endlich jener Gelehrte, welcher von ungedruckten Briefen in seinem Besitze gesprochen hatte.

Was mich anlangt, so sagte ich, wie man gesehen, der Kammer am 7. Juni 1843: eine aufmerksame Durchsicht des Catalogs hat die Hoffnungen, welche die erste Ankündigung der Entdeckung der Fer-

*) Man sehe Th. III. der sämmtlichen Werke S. 424.

mat'schen Manuscripte hervorgerufen hatte, ausnehmend vermindert. Doch schrieb ein Journalist am letztvergangenen 1. August unter Verkehrung der Rollen, auf meine Rechnung gerade die Akte, die Worte seiner Patrone und seiner Freunde!

Der Globe könnte jetzt zu der Erkenntniß kommen, daß nicht ich es bin, an den man sich zu wenden hat, um etwas über seine Mythe zu erfahren; und daß, wenn man wissen will, welchen Antheil in der Verhandlung bezüglich der Wiederherausgabe der Fermat'schen Werke Träumen beizulegen ist, ausschließlich der Herr Minister des Innern und ein gewisser Gelehrter deßhalb zu befragen ist. Das Journal wird Nichts von dem thun, ich möchte darauf wetten. Ich habe sein plumpes und nicht zu entschuldigendes Versehen an's Licht gestellt; das wird den Text eines neuen Ergusses von Injurien für dasselbe bilden. Ich werde mich übrigens, wenn sich diese Vorhersage bewährt, jenes Wortes von Bossuet erinnern: „Es gibt Tadel, welcher Ruhm bringt."

Discussion der Ordonnanz über die Reorganisation vom 13. November 1830.

Die Abonnenten des Constitutionnel haben in der Nummer vom 21. August folgende seltsame Stelle lesen können:

„Die radicalen Veränderungen, welche damals (nach der Julirevolution) in der Schule Platz fanden, verdienen eine gründliche Untersuchung; denn es ist namentlich von diesem Zeitpunkte an zu datiren, daß sich gewisse Tendenzen entwickelt haben, welche in letzter Analyse nothwendig zur jetzigen Lage führen mußten."

Der Verfasser des famosen Artikels läßt uns hier vor Erstaunen nicht zu sich kommen! Eine Ordonnanz über die Reorganisation, welche das Datum des 13. November 1830 trägt; eine Ordonnanz, welche nach Verlauf eines Jahres zurückgenommen wurde; eine Ordonnanz, welcher der Herr Marschall Soult successive zwei andere substituirte, eine vom Datum des 25. November 1831, und eine zweite, nach welcher noch am letztvergangenen 16. August die Schule geordnet war; eine Ordonnanz, welche seit 13 Jahren todt ist, wird plötzlich aus dem Grabe der Ministerialmappen, worin sie in Frieden ruhte, wieder hervorgezogen und in den Spalten des Constitutionnel zur mittelbaren, zur nothwendi-

gen Ursache der jetzigen Entlassung der Zöglinge gemacht. Noch ganz betroffen von dem tiefen Erstaunen, welches eine solche Entdeckung erweckt, ist der Leser des Journals fast versucht, sich zu fragen, ob diese nämliche verwünschte Ordonnanz von 1830 nicht morgen, rückwirkend, die Ursache der Entlassung im Jahre 1816 sein wird.

Zur Erbauung der Personen, denen es um die Wahrheit zu thun ist, gebe ich in zwei Zeilen die getreue Geschichte der Ordonnanz von 1830.

Einen Monat nach der Julirevolution, am 31. August 1830, setzte die Regierung eine Commission ein, um „die Lage der polytechnischen Schule zu untersuchen und die Mittel vorzuschlagen, welche ihr dienlich und geeignet zur Verbesserung, sei es der Organisation, sei es der Studien, schienen."

Wer war der Unterzeichner der Ordonnanz vom 31. August 1830? Wie hieß der Minister, welchem der Gedanke kam, daß die Reglements der Schulen nützliche Abänderungen erfahren könnten, oder welcher wenigstens die Frage untersucht wissen wollte? Dieser Minister hieß Guizot.

Die Commission bestand aus sechs Mitgliedern; der Herr General d'Anthouard repräsentirte darin die Artillerie; der Herr General Haxo das Geniewesen; Herr de Prony die Verwaltung der Brücken und Chausseen und der Bergwerke; Herr Gay-Lussac und Dulong die exacten Wissenschaften. Ich will keine falsche Bescheidenheit kund geben, wenn ich einige Verlegenheit zeige, indem ich mich selbst als das sechste Mitglied der Commission nenne.

Die Commissionsmitglieder begannen ihre Arbeit von den ersten Tagen des September an. Sie setzten dieselbe ohne Unterlaß, oft mit großer Aufregung fort, und vermochten sie doch nicht vor den ersten Tagen des November zu Ende zu führen. Die Ordonnanz über die Reorganisation erschien im Moniteur am 15. November mit dem Datum des 13; sie war genehmigt und unterzeichnet von Herrn Montalivet, damals Minister des Innern und ehemaligem Zöglinge der polytechnischen Schule.

Nun, wenn sich das Publikum nicht täuschen sollte; wenn es wirklich den Verfasser des Artikels im Constitutionnel richtig erkannt

hätte, wie instructiv würde es sein, diesen Schreiber eine Commission, welche von Herrn Guizot, seinem erklärten Protector ernannt worden, für die noch frischen leidigen Ereignissen verantwortlich machen zu sehen, über welche alle achtbaren Leute geseufzt haben; wie spaßhaft würde es sein, den italienischen Gelehrten dabei zu ertappen, daß er die Unordnungen in der Schule auf Rechnung von Reglements schreibt, welche von Herrn de Montalivet, der ihn, wie man sagt, auch zu seinen Vertrauten zählt, genehmigt und promulgirt sind.

Der Verfasser des Artikels im Constitutionnel, wer er auch sein mag, schreibt die Entwicklung gewisser Tendenzen auf Rechnung der Ordonnanz vom 13. November 1830! Ehrwürdiger Pater Brisacier; sieh da, man hat dich um tausend Meilen überholt! Du nanntest, allerdings sehr unhöflich, deine Gegner Thore der Hölle; aber diese Bezeichnung entzog ihnen nicht schlechthin die Mittel, sich zu vertheidigen; denn es scheint streng genommen doch möglich, zu beweisen, daß man kein Höllenthor ist. Was soll man dagegen der Beschuldigung des Constitutionnel entgegensetzen? Wie beweisen, daß man nicht zur Entwicklung gewisser Tendenzen beigetragen hat. Gewisse Tendenzen sind etwas im Superlativ Unbestimmtes. Warum sollte man nicht unter diesen beiden Worten nöthigenfalls alle Vergehen, alle Verbrechen, welche in unserm voluminösen Strafcoder specificirt sind, suchen? Warum sollte nicht die Einbildungskraft sogar noch darüber hinausgehen?

Doch wage ich vorauszusagen: Der gehässige Ausdruck wird keine Wirkung haben. Der einmal erwachte gesunde Sinn des Publikums wird den Sieg über die listigen Combinationen davontragen, in welchen man ihn scheint haben fangen zu wollen. In dieser Hinsicht lebe ich einer vollen und tiefen Ueberzeugung; auch will ich, als einzige Antwort auf den Tadel, zur Entwickelung gewisser Tendenzen beigetragen zu haben, blos die Modificationen analysiren, welche im Jahre 1830 in der Schule eingeführt wurden, will die vorgeblichen radicalen Veränderungen angeben, welche, wie man sagt, die Entlassung im Jahr 1844 zur Folge hatten.

Die Ordonnanz vom 13. November 1830 stellte die polytechnische Schule unter die Abhängigkeit vom Kriegsministerium. Das ist

es, was zur Zeit, was noch heute der Commission von sechs Mitgliedern, welche am 30. August 1830 von Herrn Guizot ernannt worden, hauptsächlich vorgeworfen ward. Die Ereignisse, ich muß es gestehen, sind wenigstens scheinbar zu Gunsten der Ansicht derer ausgefallen, welche die Schule beim Ministerium des Innern zu belassen gewünscht hatten. Die Versuche des Kriegsministeriums bei der Classificirung der Zöglinge sogenannte Conduitenlisten mit in Rücksicht zu nehmen, von den Zöglingen die Erlangung des Baccalaureats in den Sprachstudien zu verlangen, sich zum Vortheile der Angestellten (commis) der Ernennung der Professoren und Examinatoren zu bemächtigen u. s. w. konnten bei denen keine Billigung finden, welche ein aufrichtiges und einsichtiges Interesse an unseren großen Nationalinstituten nehmen; aber Niemanden ist heutzutage unbekannt, daß die vornehmste dieser Maaßregeln ihren Ursprung nicht im Kriegsministerium hatte. Weiß man nicht, daß, wenn die Universität mit aller Gewalt auf das Baccalaureat drang, es blos war, weil sie ein Mittel darin sah, die Schule von sich abhängig zu machen; daß die Kriegsbureaux bei dieser Gelegenheit, weit entfernt, die Initiative zu ergreifen, von den hohen und mächtigen Herren des öffentlichen Unterrichts in's Schlepptau genommen wurden; daß das so ausführliche und weise Votum der Deputirtenkammer in den Büreaux der Straße Grenelle mehr Verdruß und üble Stimmung verursachte, als im Ministerium der Straße St. Dominique? Man höre also auf, sich mit dem Gedanken zu schmeicheln, daß es hinreichen würde, um eine allgemein zufriedenstellende Leitung der Angelegenheiten herbeizuführen, einen Minister im Frack einem Minister in Militäruniform zu substituiren.

Man hat sich nicht davon abbringen lassen, den Uebergang der polytechnischen Schule unter die Abhängigkeit vom Kriegsministerium als die Folge der Schritte, der eifrigen Gesuche seitens zweier berühmter Generale, welche die Artillerie und das Geniewesen in der Reorganisationscommission repräsentirten, anzusehen. Das war durchaus ein Irrthum. Ich widerlegte ihn auf der Tribüne in der Deputirtenkammer in der Sitzung vom 18. Mai 1835. Weil die Behauptung neuerdings wieder aufgelebt ist, will ich auch meine Antwort wiederholen. Es wird dazu für mich hinreichen, auf den Moniteur Bezug zu nehmen.

„Man hat gesagt, daß im Schooße der Commission die Generale d'Anthouard und Haro lebhaft darauf bestanden hätten, die Schule unter die Abhängigkeit vom Kriegsminister übergehen zu lassen.

„Ich muß diesen hohen Officieren die Gerechtigkeit widerfahren lassen, daß sie in keiner Weise auf diese Veränderung drangen."

Der Constitutionnel setzt seine Angriffe in folgender Weise fort: „Man gerieth in außerordentliches Erstaunen, als nach der Julirevolution die polytechnische Schule von Neuem reorganisirt war, dieses Conseil (das Conseil der Verbesserungen) eines Rechts (des Vorschlagsrechts für die Stelle eines Examinators und Professors) beraubt zu sehen, welches es immer mit so viel Gerechtigkeit und Unparteilichkeit ausgeübt hatte."

Das Conseil der Verbesserungen, sagen Sie, war vor 1830 stets mit Gerechtigkeit und Unparteilichkeit verfahren! Welches Conseil meinen Sie denn? Sollten Sie zufällig nicht wissen, daß seine Zusammensetzung mehrmals gewechselt hat, obwohl sein Titel immer derselbe geblieben ist? Sollten Sie auch nicht wissen, daß die Obliegenheiten gewechselt haben? Ja! Sie wissen Nichts von alle dem, mein anonymer Herr Pamphletist. Ich will also ihrem Unvermögen zu Hülfe kommen.

Bei der ursprünglichen Organisation vom 7. Vendémiaire des Jahres III (28. September 1794) gab es kein Verbesserungsconseil. Die Schule wurde durch ein aus den Professoren und ihren Adjuncten gebildetes Conseil geleitet.

Nach dem 18. Brumaire, als Laplace Minister des Innern war, ward durch ein am 25. Frimaire des Jahres VIII (16. December 1799) gegebenes Gesetz ein neues Conseil, das Verbesserungsconseil über das Conseil der Professoren gesetzt, welches seitdem Unterrichtsconseil (conseil d'instruction) genannt wurde. Die Institution des Verbesserungsconseils figurirte schon in dem Gesetzvorschlage des vorhergehenden Jahres, welcher durch Professoren der Schule und eine Commission des Rathes der Fünfhundert vorbereitet war. Das neue Gesetz ertheilte dem Verbesserungsconseil folgende Zusammensetzung:

Der Director der Schule;
vier Professoren beziehentlich der Mathematik, der descriptiven Geometrie, der Physik und der Chemie (ernannt durch das Unterrichtsconseil);
die beiden permanenten Abgangs-Examinatoren in der Mathematik.
die beiden temporären Abgangs-Examinatoren in der descriptiven Geometrie, der Physik und Chemie;
drei Mitglieder des Instituts;
zwei Generale, einer der Landartillerie, der andere der Seeartillerie;
ein General des Geniewesens;
ein Brücken- und Wegebauingenieur;
ein Bergwerksingenieur, oder einer aus dem Corps der Geographeningenieure.

Die Generale oder Delegirten des öffentlichen Dienstes sollten den Abgangsprüfungen beigewohnt haben.

Die Organisation des 27. Messidor Jahr VIII (16. Juli 1804) (aus welcher Organisation die Casernirung der Zöglinge hervorging) hielt, wie darin erklärt wurde, das Verbesserungsconseil in seiner Zusammensetzung und seinen Obliegenheiten aufrecht. Nur stellte sie dieses Conseil unter den Vorsitz des Gouverneurs der Schule, eines neuen, vom Kaiser zu ernennenden Beamten; nur bekleidete sie diesen Gouverneur mit dem Rechte, die Examinatoren und Professoren, d. i. über die Hälfte der Mitglieder des Conseils, wieder davon auszuschließen; nur gab seine Stimme im Falle der Stimmentheilung den Ausschlag.

Während der kurzen Dauer der ersten Restauration blieb die Ordnung der Dinge dieselbe, wie unter dem Kaiserreiche. Das Verbesserungsconseil war noch so zusammengesetzt, wie es die Organisation vom 16. Juli 1804 vorschrieb.

Die Ordonnanz vom 4. September 1816, welche auf die erste Entlassung der Schule folgte, ließ ein Verbesserungsconseil fortbestehen; aber indem sie den Namen beibehielt, hob sie die Sache auf. Ich will die Zusammensetzung dieses Conseils angeben; Jeder wird hienach selbst über jenes wunderbare Werk urtheilen können, welches den Constitutionnel in Extase zu versetzen scheint.

Drei Pairs von Frankreich (vom Könige ernannt);
drei Mitglieder der Akademie (vom Minister des Innern ernannt);
ein General- oder Divisions-Inspector der Brücken und Chausseen,

ein General- oder Divisions-Inspector der Bergwerke (vom Minister des Innern ernannt);

ein General oder höherer Officier der Landartillerie, ein General oder höherer Officier aus dem Geniecorps (vom Kriegsminister ernannt);

ein General-Inspector des Schiffsbauwesens, ein General-Inspector der Seeartillerie (vom Marineminister ernannt);

die beiden permanenten Abgangs-Examinatoren in der Mathematik.

Der Leser hat unstreitig bemerkt, daß nach der Organisation von 1816 weder der Commandant der Schule, noch der Studieninspector, noch einer der Professoren zum Verbesserungsconseil gehörten. Die früher bestandene und so natürliche Vermittlung dieser Beamten bei Allem, was den Unterricht anging, war durch die drei Pairs von Frankreich ersetzt!!! Die drei ersten Pairs, welche zur Leitung der Schule ernannt wurden, waren: der Herzog von Doudeauville, die Herren von Nicolai und Lamartillère.

Die Ordonnanz vom 20. October 1822 beseitigte die drei Pairs, als geborene Präsidenten des Verbesserungs-Conseils. Sie wurden durch einen Gouverneur, einen Unter-Gouverneur und den Studieninspector ersetzt. Was das Lehrercorps anlangte, so fuhr man fort, es als Paria zu behandeln; seine Lage wurde sogar sehr erschwert: der Schulgouverneur fand sich durch die Ordonnanz von 1822 mit dem Rechte bekleidet, die Professoren zu suspendiren.

Wenn bei einem solchen Gegenstande der Ernst nicht eine Pflicht wäre, so würde ich mein Resumé mit einer Anspielung auf das sprüchwörtlich gewordene Messer schließen, von welchem der Harlekin in der Bude sprach, jenes berüchtigte Messer, welches, ungeachtet es zehnmal Griff und Klinge wechselte, nichts destoweniger immer das Messer von Jeannot blieb. Ich will die Sache ernsthafter nehmen. Für den Augenblick bitte ich den Leser blos, sich die seltsame Zusammensetzung des Verbesserungsconseils zurückzurufen, welches in Kraft war, welches die Schule in dem Augenblicke regierte, wo sich, im Jahr 1830, die von Herrn Guizot ernannte Reorganisations-Commission versammelte.

Welches waren im Anfange, das heißt nach dem unter dem Ministerium von Laplace erlassenen Gesetze die Obliegenheiten des Verbesserungsconseils:

„Es hatte sich mit den Mitteln zu beschäftigen, den Unterricht zu

vervollkommnen; mit den in den Programmen des Unterrichts und Examens vorzunehmenden Verbesserungen. . . . Es sollte jedes Jahr einen Bericht über den Stand der Schule und die Resultate, die sie für den öffentlichen Nutzen geliefert hatte, abstatten."

Dieses Conseil hatte ferner das Vorschlagsrecht für die Stellen der Examinatoren in der Mathematik und für die der Professoren.

Trotz des Nimbus, welcher das Verbesserungsconseil umgab, wage ich zu versichern, daß diese Institution nicht nöthig war, daß sie keinen Nutzen gebracht, daß sie kein Uebel verhindert hat. Für aufmerksame und nicht verblendete Augen ist dieses Conseil immer ein überflüssiges Räderwerk gewesen, zusammengesetzt aus heterogenen Elementen ohne Zusammenhang und ohne Kraft. Dergleichen Dinge sagen, heißt, sich verpflichten sie zu beweisen.

Das Verbesserungsconseil hatte Candidaten für die Stellen von Professoren und Examinatoren vorzuschlagen. Jeder Vorschlag dieser Art setzt eine gründliche Bekanntschaft mit den verschiedenartigen Verdiensten, welche die Concurrenten besitzen, voraus; der Charakter, die wissenschaftlichen Leistungen, der Vortrag, ja selbst die Körperbeschaffenheit, Alles sollte abgewogen werden. Nun, ich gebe die Versicherung bezüglich der frühern Conseils; ich wiederhole sie mit mehr Einschränkung, und doch unbedenklich bezüglich des jetzt (1844) waltenden Conseils: viele Delegirte aus dem Personal der Staatsdiener haben bei der Stimmgebung auf ihre Zettel Namen von Mathematikern, Chemikern, sehr achtbaren Physikern geschrieben, die ihnen Tags zuvor völlig unbekannt waren.

Ich lasse es in dieser Hinsicht bei der einfachen Behauptung bewenden, wofern man mich nicht nöthigt, eine Art Revue über das Personal der verschiedenen Verbesserungsconseils zu halten, die seit 1799 auf einander gefolgt sind. Sollte es nöthig sein, so würde ich dieser Aufgabe zu genügen wissen; ich bin alt genug, um fast alle Personen gekannt zu haben, von denen ich zu sprechen haben dürfte.

Die Begründer des Verbesserungsconseils hatten sehr wohl gefühlt, wie seltsam, wie lächerlich es gewesen sein würde, von einem General, der sein Leben bei den Armeen zugebracht hat, feste Ansichten über die Unterrichts- und Examen-Programme, über die Mittel, den

Unterricht in der polytechnischen Schule zu vervollkommen u. s. w. zu verlangen. Auch war in dem Gesetze klar ausgesprochen, daß Delegirte aus den Staatsdienern den Prüfungen beiwohnen sollten. Die Organisationsverordnung vom Vendemiäre des Jahres XI nennt diese Generale und höhern Officiere der Artillerie- und des Geniewesens äußere Mitglieder der Jury. Blos die Officiere, welche fleißig den Prüfungen beigewohnt hatten, konnten Mitglieder des Verbesserungsconseils werden.

Diese so weisen, so nothwendigen Gesetzvorschriften sind nicht befolgt worden; von Zeit zu Zeit hat man wohl zufällig einen vom Kriegsminister abgeordneten Officier diesem oder jenem einzelnen Examen in der Mathematik oder Physik beiwohnen sehen. Was die äußern Mitglieder der Jury anlangt, welche bestimmt waren, Mitglieder des Verbesserungsconseils zu werden, so haben sie blos auf dem Papier bestanden. Das Urtheil über Menschen und Dinge war den Wandelbarkeiten des Zufalls anheimgegeben.

Das Verbesserungsconseil hatte die schwierige Mission, die Studien der polytechnischen Schule mit den Arbeiten der Applicationsschulen, mit den Bedürfnissen der Waffengattungen und der wissenschaftlichen Berufe in Uebereinstimmung zu setzen. Zur Erwägung dieses besonderen Zweckes war die Mitwirkung von Generalen und Ingenieuren wesentlich. Die Verfasser der Ordonnanz vom 13. November vergaßen es nicht; aber sie erinnerten sich auch, daß keiner dazu berufen werden darf, über Fragen zu entscheiden, die er nicht studirt hat; daß da, wo es an Einsicht fehlt, das gute Recht immer Gefahr läuft. Folgendes ist die Weise, wie die Ordonnanz vom 13. November 1830 allen diesen Erfordernissen Rechnung trug.

Es blieb blos noch e i n Conseil bestehen: das Schulconseil. Dieses Schulconseil bestand (gewöhnlich) aus dem präsidirenden Commandanten, aus dem zweiten Commandanten, aus dem Studiendirector und aus allen Professoren.

Zur Zeit der jährlichen Revision der Programme nahmen die Abgangs-Examinatoren des vergangenen Jahres Theil an dem Schulconseil; auch hatten zu dieser Zeit Theil daran: ein Mitglied von jedem der Comités der Artillerie und des Geniewesens, ein Delegir-

ter der Marine und ein Delegirter des Departements des Innern für den Brücken- und Wegebau nebst dem Bergwesen.

Diese Delegirten hatten eine berathende Stimme bei Allem, was sich auf die Programme, auf die Mittel, sie mit den Arbeiten der Applicationsschulen in Uebereinstimmung zu setzen, bezog.

Ein Artikel der neuen Ordonnanz, der 22., regelte in vier Zeilen Alles, was die Ernennungen betraf. Die Professoren der mathematischen und physischen Wissenschaften „wurden von dem Kriegsminister nach dem Vorschlage seitens der Akademie der Wissenschaften und des Schulconseils ernannt." Dieselbe Präsentationsweise wurde zur Ernennung der permanenten Examinatoren der Mathematik und der Zulassungs-Examinatoren erfordert. Die Akademie der Wissenschaften des Instituts ward so zum ersten Male, auf eine ihrer würdige Weise, bei der Ernennung der Mitglieder des Corps der Lehrer zugezogen; die Incompetenz war entthront.

Diesen heilsamen Fortschritt verdankt man hauptsächlich der edlen Gesinnung, der hohen Einsicht, der geistigen Freiheit der beiden berühmten Generale, welche zu der im Jahr 1830 ernannten Reorganisations-Commission gehörten.

Als d'Anthouard und Haro selbst erklärten, daß die Officiere der Armee, in Ermangelung specieller Kenntnisse, im Allgemeinen zu keiner einsichtigen und nützlichen Mitwirkung bei den Ernennungen der Professoren und Examinatoren der polytechnischen Schule befähigt seien, hätte man annehmen sollen, daß alle Welt sich vor ihrer Entscheidung beugen würde. Diese Hoffnung hat sich nicht verwirklicht. Die Zahl der Incompetenten ist groß; sie wissen in Gemeinschaft und durch verborgene Wege zu wirken; auch sind ihre Bestrebungen mit Erfolg gekrönt worden. Von nun an werden sie in das Verbesserungsconseil eindringen können. Das Unterrichtsconseil ist soeben seiner kostbaren Vorrechte beraubt worden. Die Verpflichtung, welche der Akademie und dem neuen Verbesserungsconseil auferlegt worden ist, zwei Candidaten zu jeder Stelle vorzuschlagen, ist ein Vortheil, welcher der Mittelmäßigkeit gewährt wird. Sie wird durch geheime Intriguen allen Mangel an Wissen und Erfahrung ersetzen. Mit Leidwesen sage ich es voraus, noch einige Jahre und der Unterricht unserer großen Schule

wird in die Hände von Nachtretern, von Notabilitäten der Antichambres gerathen sein. Diejenigen, welche meine Besorgnisse für chimärisch halten möchten, will ich auf gewisse, wahrhaft beklagenswerthe Ernennungen verweisen, welche im Jahr 1843 durch die Bureaux des Kriegsministeriums erfolgt sind. Ich hoffe, daß man keine weitere Erklärung verlangen wird.

Bei Professoren, welche vorzugsweise aus Rücksicht auf ihre politischen Meinungen ernannt sind, können die Studien nicht anders als abwärts gehen. Diese logische Folgerung wird vom anonymen Schreiber im Constitutionnel als eine ausgemachte Thatsache folgendermaßen registrirt: „Auch hat die Presse mit Bedauern in einem der letzten Jahre auf die Vermehrung der Anzahl tauber Früchte (fruits secs) in der polytechnischen Schule hingewiesen."

Die Vermehrung der Anzahl tauber Früchte in einem der letzten Jahre hat ganz einfach daran gehangen, daß man gegen den Wunsch der competenten Conseils, gegen den Wunsch der Examinatoren, eine zu große Menge junger Leute hatte aufnehmen lassen; daran, daß man viele zu mangelhaft Vorgebildete zuließ und so die Familien in eine trügerische Hoffnung einwiegte.

Die angeführte Thatsache beweist, daß die wenig zahlreiche Classe der französischen Bevölkerung, aus welcher sich heutzutage fast ausschließlich die polytechnische Schule recrutirt, nicht jedes Jahr 200 fähige Candidaten liefern kann. Logisch läßt sich keine andere Folgerung daraus ziehen.

Das Gegenmittel gegen einen solchen Zustand der Dinge ist leicht anzugeben. Die Gymnasien sollten die allgemeine Richtung der Studien ändern; man sollte sie denen zugänglich machen, welche nicht 1000 Francs an jährlicher Pension zahlen können; der Aufenthalt eines Zöglings in der polytechnischen Schule sollte seiner Familie nicht einen Kostenaufwand von 3000 Francs auferlegen.

Im Jahre 1799, das heißt zu einer Zeit, wo jeder Zögling den Sold eines Artillerie-Sergeanten bezog, ließ die Administration eine Tabelle nach Kategorien fertigen, welche ich hier wiedergeben will; sie wird dienen, falsche Ideen zu berichtigen.

Die Schule enthielt 274 Zöglinge. Unter dieser Zahl befanden

sich 116 Söhne von Handwerkern oder Bauern; 15 junge Soldaten; 13 Söhne von Militärs in Dienst oder außer Dienst; 67 Söhne von Künstlern, Beamten, Juristen, Sanitäts-Officieren u. s. w.

Nach einer anderen Classification enthielt die Schule: 160 Zöglinge, deren Eltern ganz ohne Vermögen waren; 75 Zöglinge, deren Eltern voraussetzlich wohlhabend, und 39 Zöglinge, deren Eltern voraussetzlich reich waren.

Bilden die Zöglinge ohne alles Vermögen heutzutage noch über die Hälfte des Bestandes der Schule? Sicher nicht. Der hohe Betrag der Pension und der des Stempels halten heutzutage von unserer Nationalanstalt eine Menge junger Leute fern, die ehemals eine Zierde derselben waren. Die polytechnische Schule hat den demokratischen Charakter verloren, den ihre Gründer ihr verliehen hatten.

Ist es mit den Studien seit der Casernirung bergab gegangen, wie so viele Personen behaupten?

Logisch genommen dürfte es, um die Frage beantworten zu können, unerläßlich scheinen, in der Lage gewesen zu sein, beide Weisen des Regimes vergleichen zu können. Ich habe wenigstens vor den meisten, die mir widersprechen, den Vortheil vorausgehabt, dieser Bedingung zu genügen.

Zögling der freien Schule und mehr als zwanzig Jahre hinter einander Professor an der casernirten Schule, habe ich Gelegenheiten in Ueberfluß gehabt, die Resultate, welche im Palais Bourbon und im alten Collége de Navarre erhalten wurden, gegen einander abzuwägen. Ich habe meine Ansicht über diese Hauptfrage schon auf der Tribüne der Deputirtenkammer dargelegt. Sollte ich Anstand nehmen, sie hier von Neuem geltend zu machen, wo ich nur einen Gegner gegenüber habe, der offenbar niemals in irgend einer Weise unserer großen Schule angehört hat; der sie weder unter dem Convent, noch unter dem Directorium, noch unter dem Kaiserreiche, noch unter der Restauration gekannt hat; der nicht die entfernteste Idee hat von den Programmen, von der Weise der Studien, von den wöchentlichen Prüfungen, von den Prüfungen zum Schlusse des Cursus, bei dem Uebergange aus einer Abtheilung in die andere und beim Abgange, von allen diesen Prüfungen, durch welche die Zöglinge in Athem erhalten werden; der sich endlich

als der schlechtest Unterrichtete der tausend und aber tausend französischen oder ausländischen Schmierer zeigt, deren Federn die Reglements unserer National-Institution zu besudeln versucht haben.

Ueber die vorgeblichen politischen Vorurtheile der Zöglinge der polytechnischen Schule.

Führen wir wörtlich die Stelle aus dem Artikel des Constitutionnel an, welche sich auf vorgebliche politische Vorurtheile der Zöglinge bezieht. Gewisse Theile dieses Libells sind mit einer Hinterlist, einer Tücke geschrieben, welche der Analyse spottet. Der Verfasser läßt Jeden darin hinter sich. Man findet die schwersten Anklagen in den Phrasen, worin er bei erhobener Reclamation jesuitisch den Ausruf anzubringen gewußt hat: ich bin nicht verstanden worden; man ist über das, was ich gemeint, hinausgegangen. Bei einem solchen Gegner muß man oft zu Anführungszeichen seine Zuflucht nehmen; ich werde hier sogar genöthigt sein, mich zu wiederholen.

„Wenn man Männer, wie Dulong u. s. w. durch unstreitig sehr achtbare Gelehrte, aber Männer ersetzt sieht, welche die radicale Partei täglich mit lautem Geschrei, sei es mit Recht oder Unrecht, zu den Ihrigen zählt, so hat man nicht ohne einigen Grund besorgen können (selbst wenn die radicale Partei sie mit Unrecht zu den Ihrigen zählte? welche Logik!), daß die politischen Meinungen ein Motiv der Bevorzugung seien, und die ganze Schule endlich dahin kommen werde, die Vorurtheile und Tendenzen der Leute (man sieht, die Höflichkeit gehört zu den Eigenschaften des Verfassers) zu theilen, welche sie zu lenken suchten. Nun ist nach unserer Ansicht nichts nachtheiliger für die Studien, als wenn politische Ideen, welcher Art sie auch seien, den Geist 18jähriger junger Leute zu beschäftigen anfangen. Nicht wegen der Folgerungen, die künftig daraus hervorgehen können, verurtheilen wir diese vorzeitige Beschäftigung, sondern hauptsächlich wegen des nothwendig daraus hervorgehenden Nachlasses in den Studien. Auch hat die Presse mit Bedauern in einem der letzten Jahre auf die Vermehrung der tauben Früchte in der polytechnischen Schule hinzuweisen gehabt.

„Diese Thatsachen (welche Thatsachen?), welche der Regierung bekannt waren, und mit schwerem Unrecht lange Zeit von ihr vernachläs-

tigt worden sind, wiederholt eingetretene Symptome von Insubordination, einige Kundgebungen von ganz eigenthümlicher Natur, von welchen die Journale gesprochen haben, brachten endlich das Ministerium dahin, die Schule dem Joch, welches auf ihr zu lasten schien, entziehen zu wollen!"

So sonderbar auch das Positive und das Bedingte in dieser Stelle unter einander gemischt ist, geht doch klar hervor, daß der zeitweilige Redacteur des Constitutionnel das Publikum und die Administration hat rückhaltslos glauben machen wollen, die Zöglinge seien jetzt lebhaften politischen Leidenschaften anheimgefallen.

Noch vor wenigen Tagen würde ich nicht im Stande gewesen sein, diese Meinung zu unterstützen oder zu widerlegen. Es sind fast 14 Jahre, seit ich die Schule verließ. Nach 1830 habe ich den Fuß nicht ein einziges Mal in die Hörsäle des alten Collége de Navarre, in die Bibliothek, die Laboratorien, das physikalische Kabinet oder die Maschinensammlung gesetzt. Weder eine directe noch indirecte Beziehung hat zwischen den Zöglingen von 13 auf einander folgenden Promotionen und mir bestanden. Endlich habe ich nur sehr selten den sehr seltenen Sitzungen des Verbesserungs-Conseils beigewohnt. Wenn sich also der Verfasser des Artikels im Constitutionnel wahrheitsgetreu in dem, was ich wußte, bewiesen hätte, so würde ich mich, in Ermangelung besonderer Kenntniß von der Sachlage, vor seiner Behauptung gebeugt haben. Es wäre aber von meiner Seite mehr als thörichte Leichtgläubigkeit gewesen, einem Schriftsteller auf's Wort zu trauen, der sich die Aufgabe gestellt zu haben scheint, stets abseits von der Wahrheit zu bleiben. Hier war Nichts für mich zu bedenken. Um direct zum Zweck zu gelangen, habe ich einige Zöglinge befragt, ohne zu verheimlichen, welchen Gebrauch ich von ihren Antworten zu machen beabsichtigte. Folgendes ist das Resumé derselben; ich veröffentliche es mit vollkommenen Vertrauen: nicht umsonst werde ich mich an die Ehre und Loyalität braver und edelgesinnter junger Leute gewandt haben.

Die sehr große Majorität der Zöglinge der polytechnischen Schule scheint gegenwärtig kein Interesse an den politischen Systemen und Ansichten zu nehmen, welche von den Tages-Journalen unaufhörlich discutirt werden. In der Minorität kann man feste Ansichten von

allen Nüancen finden. Diese Ansichten, eine Frucht der Erziehung, des mehr oder weniger aufmerksamen Studiums gewisser Werke, der Gewohnheiten, der Einflüsse der Familie, dieser oder jener spontanen Disposition der physischen oder intellectuellen Organisation eines Jeden bleiben im Allgemeinen, was sie beim Eintritte der Zöglinge in die Schule waren. Die politischen Gesinnungen ändern sich nicht leicht anders als durch Controverse, Streit oder Verfolgung. Nun aber, Alles das ist in unserer Nationalanstalt verschwunden. Man vermöchte nicht die kleinste Coterie darin zu finden, welche sich auf Uebereinstimmung in den Ansichten über Regierung gründete. Die freundschaftlichen Verbindungen knüpfen sich unterschiedslos zwischen den Zöglingen, ohne Rücksicht auf ihre legitimistischen, conservativen oder radicalen Ideen. Weder die Einen noch Andern suchen directe Beziehungen mit den Koryphäen der Parteien in den Kammern einzugehen.

Hierin bestand von vornherein das Wesentliche der Erklärungen, welche ich von den ausgezeichneten Zöglingen erhielt, die meiner Aufforderung entsprochen hatten. Die Frage schien mir damit noch nicht erschöpft; ich machte Einwände, z. B. folgende:

Wie läßt sich alles das, was ich soeben vernommen habe, mit dem so zahlreichen Besuche des Kirchhofs Père la Chaise seitens der Zöglinge an dem Sonntage, welcher dem Leichenbegängnisse Lafitte's folgte, vereinbaren? Wie namentlich Ihre fast einstimmige Subscription für den Degen des Admirals du Petit Thouars erklären?

Die Antwort ließ nicht auf sich warten: „Wir hatten einen Platz in der Leichenbegleitung verlangt; man verweigerte uns denselben. Wir wollten beweisen, daß Alles, was Frankreich und die Hauptstadt in Bewegung setzt, die Zöglinge der polytechnischen Schule niemals gleichgültig finden wird. Die Subscription für den Degen des Herrn du Petit Thouars bot sich dem Gedanken eines Jeden von uns, abgesehen von allem Parteigeist, als ein Act nationaler Würde, als eine Protestation gegen die nicht zu qualificirende Insolenz des Engländers dar! Wenn diese gerechte Entrüstung mißfällt, so wird man wohl thun, die Schule aufzuheben. Bei allen Unterschieden des Vermögens, des Fleißes, der politischen Ansichten zwischen den Zöglingen werden sie

doch darin einstimmig bleiben, nicht unempfindlich für das gemacht werden zu können, was die Ehre unseres ruhmvollen Landes zu beeinträchtigen scheint."

Ueber die Entlassung der Schule im Jahre 1844.

Ich stehe nicht an, unter die Angriffe, auf welche ich zu erwidern habe, diejenigen zu zählen, welche die Revue de Paris in ihren Nummern vom 20. und 22. August veröffentlicht hat. Es scheint in der That gewiß, daß die Revue und der Constitutionnel hierbei aus derselben Quelle geschöpft haben; daß ein und derselbe Griffel die Verleumdungen niedergeschrieben hat, zu deren Verbreitern sich diese beiden Journale gemacht haben; das erste, wie man sagt, infolge einer Ueberraschung, das zweite mit Vorbedacht.

Folgendes ist die Weise, wie sich die Revue vom 20. ausdrückt:

„Wenn die Thatsachen, welche uns berichtet worden sind, richtig sind, woran wir nicht wohl zweifeln können, so würde es sich um die Frage handeln, ob die Autorität des Staats in der Direction der Schule die Oberhand über einen persönlichen Einfluß haben soll, welcher der Regierung im Allgemeinen nicht sehr günstig ist. Man erzählt in dieser Hinsicht, daß die Freitag Abends an einem öffentlichen Orte versammelten Zöglinge ziemlich geneigt waren, wieder zurückzukehren, als ein Mitglied der Akademie der Wissenschaften, an das sie eine Deputation gesandt hatten, ihnen rieth, bis Montag zu warten, unter dem Beifügen, daß sich an diesem Tage die Akademie zu einem geheimen Comité versammeln würde, um über die Frage, welche sie interessirte, zu berathen. Die Regierung, von dieser Thatsache benachrichtigt, hat sich vielleicht gezwungen gesehen, früher zu handeln, als sie gewollt."

In der Revue vom 22. war zu lesen:

„Wir theilten in unserer vorgestrigen Nummer mit, daß letzten Freitag ein Mitglied der Akademie der Wissenschaften sehr zur Unzeit die Schüler der polytechnischen Schule veranlaßt hatte, nicht unmittelbar in die Schule zurückzukehren, sondern die Berathung abzuwarten, welche darüber in der Akademie statt finden sollte. Wirklich ist ein, freilich sehr schüchterner, Versuch letzten Montag gemacht worden; aber er ist gänzlich an dem gesunden Sinne des Instituts gescheitert. Nach den uns zugekommenen Mittheilungen, die wir für richtig halten, scheint es, daß Herr Arago in einem geheimen Comité erklärt hat, er wolle gegenüber der von meh-

reren Journalen aufgestellten Behauptung, die Zöglinge hätten infolge einer vorgängigen Berathung der Akademie revoltirt, durch Thatsachen beweisen, daß diese Körperschaft keineswegs bei der Sache betheiligt sei."

Aus der Zusammenstellung dieser beiden Artikel geht klar hervor, daß der Redacteur mich hat bezeichnen wollen, sowohl als den, dessen persönlichen Einfluß man niederhalten müsse, was mich sicherlich wenig kümmert, wie als den Akademiker, welcher den Zöglingen anrieth, Freitags nicht in die Schule zurückzukehren.

Oh! diesmal läßt die Entrüstung, welche mich ergreift, keinem andern Gefühle Raum. Sollte ich auch den Schreiber mit dem mentiris impudentissime anreden, welches Pascal dem berüchtigten Pater Brisacier und seinem Gefolge ins Gesicht warf, so würde ich noch um hundert Ellen hinter dem zurückbleiben, was seine elende Anschuldigung verdiente.

Ich hatte einen Augenblick den Gedanken, vor dem Tribunale Recht wegen der Injurien zu suchen; aber welchem Gegner wäre ich begegnet? Dem Gérant des Journals? Herrn Bonnaire? Zuvörderst, existirt auch Herr Bonnaire? ist Bonnaire nicht blos pseudonym? Jedenfalls, ohne alle Eitelkeit, was kann es für eine Gemeinschaft zwischen Herrn Bonnaire und mir geben?

Gesetzt, ich wäre dazu gelangt, den Schleier zu lüften, unter dem sich mein Ankläger verbirgt, was würde ich gefunden haben? Vielleicht einen jener Namen, mit welchem keiner, der sich selbst achtet, seinen eigenen Namen in Verbindung genannt wissen möchte, wäre es auch nur als Kläger in einer gerichtlichen Zufertigung. Ich verzichte also darauf, die Behörden deshalb zu behelligen. Ich werde nicht nöthig haben, eine Vermittelung höhern Orts in Anspruch zu nehmen, um beim Publikum Gerechtigkeit zu finden; es wird hinreichen, die Thatsachen aufrichtig darzulegen.

Der Austritt der Zöglinge Freitags den 16. August mußte die Entlassung der beiden Promotions-Classen fürchten lassen, eine der herbsten Maaßregeln, wodurch zwei- bis dreihundert Familien in die traurigsten Verlegenheiten versetzt worden wären. Entlassungen der Art haben gewöhnlich unüberlegte Acte der Strenge zur Folge. Junge Leute voll Verdienst verlieren durch einen Federzug, zu

welchem sich dieser oder jener incompetente Minister im Zorne hinreißen läßt, die Frucht von fünf bis sechs Jahren fleißiger Studien. Sie standen im Begriff, in die selbstgewählten Lebensbahnen einzutreten, zur Anwendung der mühsam erworbenen theoretischen Kenntnisse überzugehen, nützliche Bürger zu werden, sich rühmlich auszuzeichnen; und siehe da, ohne Nachsicht für leichte Fehler, wenn es anders Fehler sind, bedeutet man sie, daß, welches Verdienst sie auch sonst bewiesen haben mögen, die Regierung unwiderruflich entschlossen ist, sie niemals, weder als Ingenieure der Brücken und Chausseen oder der Bergwerke, noch als Officiere der Artillerie oder des Geniewesens, noch als Schiffsbaumeister oder als Officiere unserer Flotte anzustellen. Verzichten Sie, sagt man ihnen, verzichten Sie gutwillig auf die Hoffnungen, die Sie gefaßt hatten.

Nach Empfang dieser unheilbringenden Sentenz sehen sich die unglücklichen jungen Leute mit unruhigen forschenden Blicken um. Sie klopfen an die Thüre von tausend und aber tausend Anstalten, worin die Industrie so wunderbare Verwandlungen mit den Rohstoffen vornimmt; sie belagern von früh bis zum Abend die Fabriken, die im Besitz von Gesellschaften oder bloßen Privatleuten sind; sie verlangen überall dringend Arbeit, durch die sie ehrenvoll beschäftigt werden können. Ach! die bescheidensten Stellen sind schon besetzt; die Welt der Gegenwart ist mit intelligenten Producenten überfüllt. Jeder Zögling, Muthlosigkeit im Herzen, nimmt darauf traurig den Weg nach seiner Vaterstadt. Liebevolle Aeltern warten dort seiner, aber das Glück, das bei einem herzlichen Empfange nicht fehlen kann, hat keine lange Dauer. In der That, bald entdeckt der arme Entlassene, daß man Alles zusammengenommen hatte, um Etwas aus ihm zu machen; daß der Preis der Pension in den Collèges und der Schule sammt den Stempelkosten die letzten Hülfsmittel seiner Familie erschöpft hatte; daß ein alter Vater, eine gebrechliche Mutter sogar etwas darauf gerechnet hatten, in dem künftigen Officiere oder künftigen Ingenieure eine Stütze ihrer alten Tage zu finden.

Dies war das traurige Gemälde, welches sich Freitags am 16. August rasch vor meinen Augen in dem Augenblicke entrollte, wo eine Deputation der Zöglinge in mein Cabinet eintrat, und bevor

weder sie noch ich ein einziges Wort gesprochen hatten. Und ich sollte unter so traurigen Eindrücken die Grausamkeit gehabt haben, diese jungen Leute von der Rückkehr in die Schule abzumahnen. Oh! ich würde mich selbst nicht schonen, wenn ich gethan hätte, was mir die Revue de Paris Schuld gibt; ich würde verdienen, von so vielen achtbaren Familien verwünscht zu werden, welche seit fast einem Monat alle Morgen zitternd den Moniteur aufschlagen; ich würde mich einer Niederträchtigkeit schuldig erklären, wenn ich, die Stimmung des Ministeriums kennend und dazu selbst keine Gefahr laufend, einen einzigen Zögling der Schule zu einem so gefahrvollen Schritte verleitet hätte, daß seine ganze Carrière abgebrochen werden konnte. Nein, nein! meine Herren von der Revue de Paris, es würde sich hier nicht blos, wie Sie sagen, um einen sehr zur Unzeit gegebenen Rath handeln! Sie begreifen gar nicht die ganze Schwere Ihrer Anklage, indem Sie dieselbe in solche Worte zusammenfassen. Ah! Mylord Shaftesbury, als Sie dem Menschen einen sittlichen Sinn zusprachen, warum fügten Sie nicht hinzu, daß dieser sittliche Sinn blos in rudimentärem Zustande verbleiben, daß er verkümmern und seiner Bethätigung verlustig gehen kann.

Kommen wir jetzt zu den Beziehungen, die ich mit den Zöglingen der polytechnischen Schule seit dem unglücklichen Vorgange gehabt habe, der das Publikum so sehr beschäftigt hat.

Dienstags den 13. August verließ ich Paris zeitig auf der Eisenbahn nach Corbeil. Um 6 Uhr langte ich im Schlosse Bignon, zwischen Nemours und Montargis, bei meinem ehrenwerthen und vortrefflichen Freunde, dem Generallieutenant Condorcet O'Connor an. Ich trat die Rückreise von Bignon nach Paris Freitags den 16. Morgens gegen 8 Uhr an. Ich langte im Observatorium um 6 Uhr Abends an.

Diesen Daten stelle ich das gegenüber, was die Zöglinge angeht.

Diese jungen Leute erfuhren, wie man mir gesagt hat, erst Mittwochs den 14. die Ernennung des Examinators, welche Ursache der Entlassung wurde. Es war erst Freitag Morgens, wenn ich recht unterrichtet bin, wo sich die zweite Abtheilung entschied, das Examen Herrn Duhamels nicht zu acceptiren, indem sie sich auf die Unverein-

barkeit der Functionen des Studiendirectors und des Examinators stützte. Ich halte meinerseits diese Unvereinbarkeit für eine radicale; aber ich hatte niemals Gelegenheit gehabt, meine Ansicht in dieser Hinsicht Jemand mitzutheilen; denn Niemand, man darf es wohl sagen, war es bisher beigefallen, die Frage einer solchen Häufung der Functionen zu erheben.

Allen diesen Thatsachen gegenüber sollte man nicht meinen, daß Leute, denen es um die Wahrheit zu thun ist, mich bei den Handlungen der Zöglinge am Morgen des 16. August könnten ins Spiel bringen wollen. In der That, ich hätte einen elektrischen Telegraphen gebraucht, um meine Einwirkungen von Minute zu Minute auf jene jungen Leute, bald von Bignon, bald von Nemours, von Fontainebleau, von Corbeil u. s. w. Platz greifen zu lassen; aber ich sprach von Personen, denen es um die Wahrheit zu thun ist, und das war sicher nicht die vorherrschende Eigenschaft bei denen, die mich schon mit der Verantwortlichkeit für die Beschlüsse zu belasten versucht haben, welche von den Zöglingen und den Behörden gefaßt worden sind. Wenn bei dieser unerhörten Weise des Angriffs die Schrift oder der Druck an die Stelle arglistiger Worte treten werden, so werde ich davon Notiz geben.

Es war also Freitags den 16. August um 6 Uhr Abends, als ich in Paris wieder anlangte. Erst jetzt erfuhr ich von Freunden den gewaltsamen Austritt der Zöglinge. Wenige Minuten nachher wird mir eine Deputation dieser jungen Leute angemeldet.

Warum, hat man gesagt, sandten die Zöglinge Beauftragte zu einer Person, welche zur Schule in keiner Beziehung mehr steht? Ich bin es nicht, an den sich diese Frage richtet; also bin ich es auch nicht, der darauf zu antworten hat. Nur das will ich sagen, daß wenn in einer so schwierigen Lage arme junge Leute sich mit allen denen ins Vernehmen setzen wollten, welche ein lebendiges Interesse für sie hegen, welche sie zu schätzen wissen, welche unter allen Umständen Nichts versäumen mögen, wodurch sie ihnen nützen können, sie sicher Unrecht gethan haben würden, mich zu vergessen.

Sei dem wie ihm wolle, so erzählte die Deputation auf meine Bitte sehr ausführlich, was am Morgen in der Schule vorgegangen war.

Ich war, wie ich mich beeile zu sagen, sehr erfreut zu erfahren, daß das einstimmige Votum der Akademie der Wissenschaften bei dem Vorschlage eines Candidaten für die Stelle eines Examinators keinen Einfluß auf die Beschlüsse der Zöglinge geäußert hatte, daß ein großer Theil derselben sogar Nichts davon wußte, daß es Niemand eingefallen war, gebieterisch auf dem von den Mitgliedern des Instituts designirten Candidaten zu bestehen; daß vielmehr dem Obercommandanten, Herrn General Boilleau, kategorisch erklärt worden war, die zweite Division werde ohne Anstand als Examinator einen Professor, einen Repetenten der ersten Abtheilung, welcher es auch sei, oder eine der Schule fremde Person annehmen; daß der Widerstand der Zöglinge sich auf ein einziges, aber sehr mächtiges Motiv begründe, daß sie im Rechte zu sein glaubten, wenn sie in dem Examen zum Jahresschluß, welches bestimmt ist, zu constatiren, was sie gelernt hätten, ihr Urtheil nicht von dem Beamten der Schule gefällt wissen wollten, der sie schon aus andern Gesichtspunkten classificirt hatte, der also nicht verfehlen konnte, schon vorgefaßte Ansichten über das Verdienst eines Jeden zu haben; Ansichten, deren Einflusse man die Examinatoren so sehr zu entziehen wünschte, daß die Chefs der Abtheilungen, daß die Sergeanten sich seit einigen Jahren nicht mehr zum Examen verfügten, ohne ihre Treffen abgelegt zu haben.

Diese Details sammt denjenigen, welche mir über die wirklich unbegreifliche Weise, wie der unfreiwillige Austritt der Zöglinge geschehen, und über das exemplarische Benehmen, welches alle inmitten dieser Unordnung eingehalten hatten, gegeben wurden, ließen mir die Ereignisse um ein gutes Theil leichter erscheinen. Ich ermahnte diese jungen Leute, in den Grenzen der Mäßigung zu bleiben, die sie sich gezogen hatten; denn dies schien mir eine günstige und baldige Lösung zu versprechen. Man wird nicht verfehlen, fügte ich hinzu, wohl oder übel, die Beschlüsse, welche Sie gefaßt haben, mit dem Acte in Beziehung zu setzen, durch welchen vor einigen Wochen eine der Akademieen des Instituts ihre Würde aufrecht zu erhalten glaubte, indem sie nur einen Candidaten vorschlug, anstatt der drei, die man von ihr verlangte; aber der nächste Montag ist ein Sitzungstag, ich will den Stand der Dinge klar darlegen; und ich bin überzeugt, diejenigen meiner Colle-

gen, welche vermöge ihrer Stellung nützlich bei den Ministern einwirken können, werden es sich um so mehr angelegen sein lassen, sich für Sie zu verwenden, je sicherer es gestellt ist, daß Ihre Angelegenheit in keiner Beziehung zu der neuerdings stattgehabten einstimmigen Abstimmung der Akademie der Wissenschaften steht. Was Schritte der Akademie in corpore anlangt, so würde nicht darauf zu rechnen sein, sie würden weder durch unsern Gebrauch noch unsere Gerechtsame begründet sein.

Die Unterredung, von der ich das Wesentliche hier angeführt habe, hatte Freitag Abends vor zwei Mitgliedern der Akademie der Wissenschaften statt, welche nöthigenfalls aussagen würden, ob mein Gedächtniß treu und meine Feder genau gewesen ist. Sonntag Morgens betrachtete ich die Frage aus demselben Gesichtspunkte mit einer zweiten Deputation der Zöglinge. Ich kannte keinen von diesen jungen Leuten, weder dem Namen nach, noch von Ansehen. Auch fand ich mich in großer Verlegenheit, als das Erscheinen der beiden unwürdigen Artikel der Revue de Paris mir wünschenswerth machte, die Mitglieder der ersten Deputation zu befragen; ich wußte nicht, wohin ich mich wenden, noch wen ich fragen sollte. Der Zufall hat mir besser gedient, als ich hoffte. Dank den Nachforschungen meiner Freunde und dem Eifer verschiedener Zöglinge, welche man auf das Gerathewohl auf der Straße, wo sie an ihrer Uniform erkannt wurden, befragt hatte, empfing ich den Besuch des Mitgliedes der Deputation, welches Freitag Abends am häufigsten das Wort im Namen seiner Kameraden ergriff. Unsere Unterhaltung, wenn schon sehr kurz, läßt keine zweideutige Auslegung zu.

— Ich. Kennen Sie, mein Herr, zwei Artikel der Revue de Paris bezüglich des Besuches, den Sie mir Freitag den 16. abstatteten? — Der Zögling. Ich habe davon gehört, aber sie nicht gelesen. — Ich. Hier sind sie; (wir lasen sie). — Der Zögling. Diese Artikel enthalten eine infame Verleumdung. Wollen Sie, daß ich an den Géranten des Journals schreibe; oder wollen Sie lieber, daß ich an Sie selbst schreibe. Es ist gewiß, daß die Frage über die Rückkehr in die Schule in der Versammlung am Freitage weder debattirt noch gestellt wurde, an deren Ende sich Deputationen zu ver-

schiedenen Personen begaben, deren Gewissen wir aufklären wollten. Diese Deputationen konnten unter keinem Vorwande von einem Vorhaben sprechen, welches nicht existirte.

Die Erklärung: es ist eine infame Verleumdung, erscheint hier ohne die Unterzeichnung dessen, der sie zuerst freiwillig gethan, und ohne das Attest mehrerer anderer Zöglinge, deren Anerbietungen ich glaubte ablehnen zu müssen. Ich will den Grund offen sagen: ich mag junge Leute, brav und loyal wie sie sind, nicht der Verfolgung eines Anonymus aussetzen, der in seinen Verbindungen hinreichend mächtige Mittel, ihnen zu schaden, finden könnte.

Ich glaubte mit diesen schmählichen Artikeln der Revue de Paris fertig zu sein; aber ich besinne mich, ich habe eine Frage zu stellen.

Wie hat der Verfasser dieser Artikel gewußt, daß die Zöglinge sich Freitags versammelt hatten, um mit einander Verabredung zu treffen? Wie hat man erfahren, daß beschlossen ward, mir eine Deputation zu schicken? Wer hat ihm gesagt, daß die Deputation sich in der That an demselben Tage um 6½ Uhr bei mir einstellte?

Die Zöglinge versichern, daß sie seit ihrem Austritte aus der Schule sehr sorgfältig im Auge gehalten und überwacht worden sind. Diese Ueberwachung konnte in ihrem eigenen Interesse statt gefunden haben; ich will sie also nicht tadeln. Meine Bemerkung geht blos dahin, festzustellen, daß diesfalls Agenten einer gewissen Art in Thätigkeit gesetzt worden sind.

Wenn schon ich starke Ursache zur Klage gegen die Revue de Paris habe, so wird mich mein gerechter Unwille doch nicht die Grenzen überschreiten lassen, welche mir durch die Liebe zur Wahrheit und die Aufrichtigkeit gesteckt werden. Ich will also den Leitern dieses Journals nicht die Beleidigung anthun, vorauszusetzen, daß einer der Agenten, von denen eben die Rede war, direct bei der Abfassung des verleumderischen Artikels mitgewirkt habe, den ich mit gutem Gewissen nicht ohne Widerlegung lassen konnte. Die Nachrichten sind ihnen aus zweiter Hand zugekommen. Sonach wird die Anekdote, welche ich mittheilen will, keinen andern Zweck haben, als der Revue de Paris zu beweisen, daß es manchmal gut ist, sich auf seiner Hut zu halten.

Während der Restauration zählte Paris unter seinen Einwohnern einen außerordentlich reichen und in seinen Gewohnheiten excentrischen Engländer: es war Herr Eggerton, Bruder und Erbe des Herzogs von Bridgewater. Herr Eggerton gab oft glänzende Gastmahle, worin er sich bestrebte, die vornehmsten einheimischen und fremden Notabilitäten, welche die Hauptstadt enthielt, zu versammeln. Eines Tages war mein berühmter Freund, Herr von Humboldt, unter den Gästen. Sowie er in den Salon eintrat, empfing ihn Herr Eggerton mit einer geheimnißvollen Miene, zog ihn in eine Fenstervertiefung und sagte ihm ins Ohr: „Der Beobachter hat gewechselt. Der, welcher mit uns speisen wird, ist ein honetter Mann. Sie können heute in voller Freiheit sprechen. Ihre Worte werden getreu wiedergegeben werden; man wird keine Silbe daran ändern.“

Die Person, welcher die Revue de Paris vertraut hat, gehörte offenbar nicht zu der Kategorie von Beobachtern, welche Herr Eggerton Herrn von Humboldt rühmte.

Ueber mein Professorat.

Im Federkriege wie im großen Kriege ist man genöthigt, seinen Feind bis mitten auf den unsaubersten Boden zu verfolgen. Ich machte diese traurige Bemerkung, als ich im Artikel des Constitutionnel las: „Herr Arago (Interims-Commandant der Schule nach den Julitagen 1830) wurde eines Tages in einem Auditorium aufs Vollständigste ausgepfiffen.“ Ich setze dieser lügenhaften Behauptung den kategorischsten Widerspruch entgegen. Alle, die mich kennen, wissen, ob ich nur zwei Secunden lang einen solchen Schimpf erdulden, nicht unmittelbar darauf meine Demission geben würde.

Ein Professor, der auf Ehre hält, gibt seine Stelle auf ebenso, wenn seine Zuhörer ihn nicht respectiren, als wenn er keine Zuhörer hat. Was mich anlangt, so habe ich während meiner langen Laufbahn das Glück gehabt, mich niemals in einer dieser kritischen Lagen zu befinden. Ich weiß, daß nicht alle Welt dasselbe von sich zu sagen vermöchte.

Der anonyme Schreiber des Constitutionnel wird sich unstreitig beschämt finden, wenn er erfährt, daß die Pfeifen, die seine Ein-

bildungskraft sich angestrengt hat zu erfinden, keine neue Erfindung sind. Ein gewisses bretannisches Journal kann ihm die Priorität streitig machen. Letztes Jahr that der Armoricain, soviel ich weiß, seinen Lesern kund, daß bei Eröffnung des Cursus der Astronomie im Observatorium die Zuhörer, acht- bis neunhundert an der Zahl, mich mit einem fast einstimmigen Gepfeife empfingen. In seiner ängstlichen Gewissenhaftigkeit erklärte der skrupulöse Journalist, er könne nicht sagen, ob diese scharfen Töne dem Professor oder dem Deputirten gegolten haben. Es würde hier andere Fragen zu lösen geben, und weil der Mitarbeiter des Constitutionnel genöthigt ist, auf das Verdienst der Hauptentdeckung zu verzichten, so würde es seiner würdig sein, sich an die Details zu halten. Also, manchmal wohnten Mitglieder des Instituts meinen Vorlesungen bei; waren diese Mitglieder, die Herren Dumas, Elie de Beaumont, Boussingault, Dufrénoy, Milne Edwards, Roux, Payen, Pariset, Laugier, Mauvais, u. s. w. unter der Zahl der Pfeifenden? Wird man unter dieselbe Kategorie Herrn Dumon, Minister der öffentlichen Arbeiten und seine Familie zu rechnen haben; den ersten Präsidenten Séguier; Literaten beiderlei Geschlechts, Deputirte, Aerzte; eine gute Anzahl Militärs in und außer Dienst; Geistliche aller Religionen; über hundert Damen, u. s. w.? Man könnte auch fragen, wie doch auf diese außerordentliche Strenge, von welcher der Journalist in Brest spricht, ein solches Wohlwollen folgen konnte, daß die Masse der Zuhörer des Observatoriums eine sehr schöne Medaille schlagen ließ, daß sie mir Exemplare derselben in Gold, Silber und Bronze verehrte, um mir wenigstens zu bezeugen, wie sehr man von dem Eifer befriedigt war, mit welchem der Professor sich einer mühsamen Aufgabe unterzog, die er streng genommen Andern hätte überlassen können. Das wären wirklich neue Fragen, an welchen der anonyme Mitarbeiter des Constitutionnel sich versuchen kann. Wenn schon die Beantwortung mich nicht sonderlich kümmert, so will ich doch meinen Gegner christlich ermahnen, sich künftig eine Wahrheit wohl zu Herzen zu nehmen, die ihm entgangen ist; die nämlich, daß die Zöglinge der polytechnischen Schule, daß die Zuhörer in den Vorlesungen des Observatoriums, ja ich kann wohl sagen, in allen Vorlesungen der Hauptstadt, welche vom Publikum besucht werden, es nicht geduldig zu

ertragen vermögen, daß man ihnen Manieren, wie sie in Bierhäusern vorkommen, beilegt. Ich will hier noch einen Zug aus der Literaturgeschichte des letzten Jahrhunderts anführen, in welchem, so sehr er auch der Vergangenheit angehört, doch der zeitweilige Redacteur des Constitutionnel sich wohl wieder erkennen könnte: „Der Professor Lange, den es in der Einsamkeit seines Auditoriums (in Halle) fror, während Wolf fünfhundert Zuhörer hatte, rächte sich, indem er Wolf als einen Atheisten denuncirte, und erreichte es, daß derselbe von der Universität vertrieben wurde.“ Das war im Jahre 1723. Abgesehen davon, daß jener seinen Zweck erreichte, haben die Jahre 1723 und 1844 viel Aehnlichkeit.

Ich höre hier die, welche, wie man versichert, nicht müde werden, mich mit ihren täglichen Beleidigungen zu verfolgen, über Eitelkeit, über Stolz schreien, und in allen Tonarten ausrufen, daß ich mich selbst über alles Maaß gelobt habe. Zum Voraus antworte ich darauf ganz aufrichtig, daß, wenn ich die unendlich zahlreichen Beweise des Wohlwollens, mit welchen die Zuhörer in den Vorlesungen über Astronomie mich überhäuft haben, zu verdienen vermochte, ich dies meines Erachtens nur dem glühenden Eifer verdanke, der mich für die Verbreitung der Aufklärung beseelt. Jedenfalls würde ich meine Entschuldigung in folgender Sentenz eines Alten finden: „Man kann sich selbst loben, ohne Tadel zu verdienen, wenn man es in Antwort auf eine Verleumdung oder Beschuldigung, welcher man sonst unterlegen sein würde, thut.“ (Plutarch.)

Ueber das Lehrercollegium der polytechnischen Schule.

Der anonyme Mitarbeiter des Constitutionnel muß in Wahrheit vorausgesetzt haben, daß man seinen Artikel zu verächtlich finden würde, um ihn einer Antwort zu würdigen. Wie könnte er sonst den gehässigen Unsinn haben drucken lassen, welchen die folgenden Worte enthalten:

„Wenn man sieht, wie die Meister der Wissenschaft sich immer mehr von der Schule zurückziehen; wenn Gelehrte, wie Dulong, Poisson, de Prony, Thenard, Gay-Lussac, Dumas, Pouillet u. a. durch Männer ersetzt werden, die, als Gelehrte gewiß sehr achtungswerth, von der radicalen Partei, sei es mit Recht oder mit Unrecht, alle Tage mit Emphase zu ihren

Anhängern gerechnet werden: so läßt sich wohl nicht ohne Grund die Befürchtung hegen, als bildeten die politischen Ansichten ein Motiv der Bevorzugung, und als könnte die ganze Schule schließlich auf den Punkt gelangen, die Tendenzen und die Umtriebe der Leute, welche sich ihre Führung anmaßen, zu theilen."

Das Blatt fiel mir aus der Hand, als ich die angeführten Zeilen las. Einige Worte zur Erläuterung, und das Publikum wird meine Entrüstung gerechtfertigt finden.

Die obige Liste enthält die Namen der Meister der Wissenschaft, die im Laufe der Zeit von der Schule abgegangen sind. Wie verhalten sich die thatsächlichen Umstände?

Dulong starb im Jahre 1838 als Studiendirector; er starb im Gebäude der polytechnischen Schule, und ist nur durch seinen Tod der Anstalt entrissen worden.

Poisson starb 1840, ohne seinen Posten als Examinator der abgehenden Zöglinge einen Augenblick aufgegeben zu haben.

Ueber achtzig Jahre alt und durch Krankheit gebeugt erhielt Prony seinen Abschied im Jahre 1838. Der würdige Greis richtete an den damaligen Kriegsminister, General Bernard, die dringendsten Bitten, ihm seinen Titel als Examinator der Abiturienten nicht zu entziehen, und wendete sich, um die Gewährung seines Wunsches zu erhalten, mit directen Gesuchen nach Neuilly. Seiner eigenen Mittheilung zufolge sprach er zum Könige die Worte: „Der Gedanke, mich definitiv von einer Anstalt zurückzuziehen, an deren Gründung ich mitgearbeitet habe, ist unerträglich für mich." Die Zeugen seiner Reclamationen sind am Leben, und werden erforderlichen Falles der Wahrheit die Ehre geben. Als man ihm seinen activen Posten genommen, verlangte Prony, wenigstens nicht aus dem Personalverzeichnisse ausgeschieden zu werden. Er starb als Ehrenmitglied des für die Vervollkommnung der Schule niedergesetzten Ausschusses.

Gay-Lussac verließ seinen Lehrstuhl an der polytechnischen Schule im Laufe des Jahres 1840. Wer kann dem geistvollen, gefeierten Gelehrten einen solchen Mangel an Scharfblick zutrauen, daß er zehn Jahre lang gebraucht habe, um die vorgeblichen ordnungsfeindlichen Elemente zu entdecken, die dem Constitutionnel zufolge seit 1830 die

Meister der Wissenschaften genöthigt haben sollen, unserer nationalen Anstalt den Rücken zu kehren? Gay-Lussac verlangte seine Ersetzung an der Schule, wie er später seine Stelle an der Facultät der Wissenschaften aufgab, weil in seinem Alter das Bedürfniß nach Ruhe sich geltend machte.

Was ich über Gay-Lussac zu sagen hatte, findet wörtliche Anwendung auf den zweiten Professor der Chemie: Thenard verließ seinen Lehrstuhl an der Schule im Jahre 1836, und zog sich später von der Facultät zurück, weil seine Gesundheit und zahlreiche Obliegenheiten ihm dieses doppelte Opfer zur Pflicht machten.

Ich werde nun wohl auch die Namen der Gelehrten anführen müssen, die von der radicalen Partei alle Tage mit Emphase zu ihren Anhängern gerechnet, die Mission empfingen, an Stelle der Herren Thenard und Gay-Lussac die Zöglinge der polytechnischen Schule in der Chemie zu unterrichten: Dumas erhielt den Posten von Thenard, und Regnault wurde Gay-Lussac's Nachfolger! Das sind also zwei von den Gelehrten, die unser Anonymus sich nicht entblödet in herablassendem Tone als „ohne Zweifel recht achtungswerth" zu bezeichnen. Die radicale Partei zählt sie ohne Zweifel zu den Männern, auf deren Entdeckungen unser Vaterland den meisten Grund hat stolz zu sein, allein nirgendwo habe ich gehört, daß man mit Emphase sich ihrer politischen Parteinahme gerühmt habe. Jedermann weiß vollkommen, daß eine derartige Behauptung weder ausgesprochen worden ist, noch loyaler Weise ausgesprochen werden kann.

Nach den unzweideutigen Worten des Constitutionnel mußte ich den Namen von Dumas, als Nachfolger von Thenard im Jahre 1836, in der Reihe der gewiß sehr achtbaren Gelehrten nennen, die von der radicalen Partei alle Tage mit Emphase zu ihren Anhängern gerechnet werden. Aber sogleich gerathen wir in das Gebiet der Widersprüche: der Pamphletist wußte nicht (er weiß überhaupt Nichts), daß Hr. Dumas zu den nach dem Jahre 1830 ernannten Professoren gehört, und als Nachfolger Thenard's in dessen Stelle eingerückt ist; er hielt ihn nur für einen der seit dem Eintritte der Sittenverderbniß abgegangenen Gelehrten, und classificirte ihn deshalb unter die Meister der Wissenschaft, die sich von der Schule zurückgezogen haben.

Ich würde es für verlorene Mühe achten, in diese Confusion etwas Logik und Verständniß bringen zu wollen; ich will nur anführen, daß als ich Hrn. Dumas die Insinuationen des Constitutionnel über seinen Abgang von der Schule mittheilte, er achselzuckend erwiderte: wer das Datum meines Austritts aus der polytechnischen Schule mit der Uebernahme der Professur an der medicinischen Schule vergleicht, kann über den Zusammenhang nicht in Zweifel sein: ich habe die polytechnische Schule verlassen, weil ich nicht drei Lehrämter zu gleicher Zeit verwalten konnte, weil ich die unbegrenzte Häufung von Aemtern für einen beklagenswerthen Mißbrauch halte, und weil ein Professor, der für den Fortschritt der Wissenschaft nicht selbst arbeitet, seine Pflicht versäumt und sich eines untrüglichen Mittels beraubt, um bei der studirenden Jugend unserer Zeit Erfolg zu haben.

Dumas' Stelle an der polytechnischen Schule erhielt Hr. Pelouze. Wenn der Anonymus einen braveren Mann, einen besseren Lehrer, einen fleißigeren und geschickteren Chemiker kennt, so mag er ihn nennen!

Ich will meine Aufzählung nicht unvollständig lassen, und hinzufügen, was Hrn. Pouillet angeht.

Pouillet wurde Professor der Physik im Jahre 1830 und schied das folgende Jahr aus. Ich habe mir die Freiheit genommen, nach dem Grunde seines Austritts zu forschen und ihm selbst die bestimmte Frage vorzulegen, ob er vor seinem Weggange von der Schule bedenkliche Tendenzen bemerkt habe. Seine Antwort lautete: „Wenn ich derartige Tendenzen wahrgenommen hätte, würde ich sicher geblieben sein; ich zog mich zurück, weil mich die Vorlesungen angriffen."

Was bleibt also schließlich übrig von den eben beleuchteten Hirngespinnsten, wonach die hervorragenden Geister einer nach dem andern die polytechnische Schule verlassen haben sollten, um Mittelmäßigkeiten, die sich hauptsächlich auf die Empfehlung politischer Leidenschaften stützten, Platz zu machen?

Es bleibt Thatsache, daß in seiner Wuth, unserer großen Schule und ihren berühmten Lehrern zu schaden, der Schmähredner des Constitutionnel blind genug gewesen ist, um die Namen zweier auf ihrem Posten verstorbenen Professoren (Dulong und Poisson) unter denjeni-

gen zu nennen, welche seiner Behauptung nach aus Muthlosigkeit oder Mißfallen ihren Abschied genommen hätten; um zu vergessen, daß der 81jährige Prony die dringendsten Schritte gethan hat, um nicht seine Abdankung zu erhalten; um Hrn. Dumas bald zu den achtungswerthen, bald zu den eminenten Gelehrten zu rechnen, je nachdem er Thenard's Nachfolger, oder selbst durch Pelouze ersetzt wurde; um die Herren Regnault und Dumas als der radicalen Partei angehörig der Behörde zu bezeichnen; um Austritte, deren ganz natürliche Ursachen so klar sind wie das Sonnenlicht, mit dem Schleier des Mysteriums zu umgeben; mit einem Worte, um so viele falsche Angaben, als zu erdenken möglich war, über den fraglichen Punkt in Umlauf zu setzen.

Wenn man dem Artikel des Constitutionnel glauben will, so hätte der frühere Studiendirector Coriolis zu seinen Freunden gesagt „daß er im Kampfe gegen maaßlose Anforderungen seine Gesundheit ruinirt habe." Welcher Art waren denn diese Anforderungen? Die Stellung dieses unbestimmten Ausdruckes unmittelbar nach einem Passus, wo die vorgeblichen radicalen Tendenzen der Lehrer und der Schüler gerügt werden, scheint anzudeuten, daß Coriolis beim Bekämpfen der politischen Leidenschaften seinen Tod gefunden habe.

Ich kann nicht anstehen auszusprechen, daß mir die offene Verleumdung viel weniger verhaßt ist, als die Verleumdung durch Insinuation. Letztere hat einige Verwandtschaft mit den mentalen Restrictionen, welche die Provinciales so trefflich geißeln. Der anonyme Scribent, der wie man sagt, gegen die modernen Jesuiten seine Blitze schleudert, würde gewiß die Kampfmittel ihrer alten Ordensbrüder verschmähen, und sich der von den Gegnern Pascal's betretenen Wege enthalten. Ich darf also annehmen, daß meine Antwort nicht an diesen Schriftsteller gerichtet ist, wenn ich kategorisch behaupte, daß zwischen Coriolis und den Professoren der polytechnischen Schule niemals ein mit der Politik nur entfernt in Verbindung stehender Streitpunkt erörtert worden ist. Coriolis hielt es für nothwendig, daß die Zulassungsbedingungen abgeändert würden. Er wollte von den Candidaten die Kenntniß der Differential- und Integralrechnung, die Dynamik eines materiellen Punktes, u. s. w. fordern. Die mathematischen Lehren, welche auf diese Weise dem Unterrichte auf

den Gymnasien zugefallen wären, bilden gegenwärtig auf der polytechnischen Anstalt den Gegenstand von 72 Lectionen. Mit Recht oder mit Unrecht ging dieser Vorschlag nicht durch. Schon vorher von einer unheilbaren Krankheit befallen, nahm sich Coriolis diese Ablehnung vielleicht weit mehr zu Herzen, als der Gegenstand erforderte; gewiß aber setzt es entweder die vollkommenste Unkenntniß der Thatsachen, oder die schwärzeste Bosheit voraus, um eine derartige Discussion in einen politischen Parteigeist umwandeln zu wollen.

Der Autor, der in einem Blatte sich immer, wenn der Ausdruck gestattet ist, des Maximums der Wahrheitsverletzung schuldig macht, muß meines Dafürhaltens sehr wenig Achtung vor dem Publikum haben. Das Publikum, dafür ist mir nicht bange, wird seine Mißachtung nicht unerwidert lassen.

Der geheimnißvolle Mitarbeiter des Constitutionnel wird äußerst belustigend in den übrigens ziemlich seltenen Momenten, wo er nicht verleumdet. Nichts kommt der unerschütterlichen Zuversicht seiner Behauptungen gleich. Ueber Fragen, zu deren Beurtheilung ihm die allerersten Kenntnisse abgehen, sieht man ihn im Tone eines Orakels absprechen und entscheiden; die Träume seiner krankhaften Einbildung müssen für geprüfte Thatsachen gelten; dann werden aus der Zusammenstellung und Vergleichung dieser Hirngespinnste Folgerungen abgeleitet, welche zugleich lächerlich und bemitleidenswerth erscheinen.

Gleich zu Anfang seines famosen Artikels erzählt uns der Constitutionnel: „In den ersten Zeiten (der Schule) ging Alles en famille zu, und die Verwaltung einer Anstalt, welche nur externe Zöglinge besuchten, war mit keiner ernstlichen Schwierigkeit verknüpft."

Jedes Wort ist hier unwahr. In den ersten Zeiten befand sich der Schulvorstand in täglichem Zwiespalte mit den Behörden der Hauptstadt. Diese Conflicte entsprangen in der Regel aus der thätigen Theilnahme der Zöglinge an den politischen Bewegungen, und selbst an den bewaffneten Aufständen. Zu wiederholten Malen fand sich derselbe Vorstand veranlaßt, z. B. nach dem 13. Vendémiaire, eine Anzahl der jungen Leute wegen Mangels an Bürgersinn zu entlassen, und der Redacteur des Constitutionnel will uns glauben

machen, daß die Verwaltung damals mit keiner ernstlichen Schwierigkeit verknüpft war! Es scheint ihm also auch unbekannt zu sein, daß wenige Wochen nach der Eröffnung des Cursus im Jahre 1798 der Minister des Innern eine allgemeine Purification der Schüler vornehmen ließ, u. s. w. Sicherlich ist es erlaubt, von allen diesen Dingen Nichts zu wissen, aber unter der Bedingung, daß man darüber nur mit Bescheidenheit rede, oder am liebsten ganz still schweige.

Während dieses goldenen Zeitalters der polytechnischen Schule, wovon uns der Constitutionnel ein so rührendes Gemälde entwirft, nahmen sich die Schüler die große Freiheit heraus, die Lectionen sehr unregelmäßig zu besuchen. Die Regierung sorgte für die Kleidung und Nahrung der jungen Leute. Der Schulvorstand versuchte (im Jahre 1796) ihrer Trägheit durch die Bestimmung zu begegnen, daß denjenigen, welche mehr als ein Mal im Laufe einer Dekade fehlten, so viele Rationen entzogen werden sollten, als Lectionen versäumt würden. Die Worte „mehr als ein Mal im Laufe einer Dekade" enthielten eine sehr bezeichnende Concession; dennoch ließ wenige Monate später der Vorstand folgenden Anschlag in der Schule anheften:

„In Ansehung der großen Zahl von Zöglingen, die bei den Lectionen gefehlt haben, wird der Administrator autorisirt, nur bei denjenigen die Entziehung der Rationen eintreten zu lassen, welche sechs Mal und öfter während des Monats gefehlt haben."

Wie überall, muß man hier, um die Wahrheit zu treffen, gerade das Gegentheil von dem annehmen, was der Constitutionnel behauptet. In den ersten Zeiten der Schule hatte die Verwaltung, sowohl in ihren Beziehungen zur öffentlichen Administration, als zu den Schülern, die ernsthaftesten Schwierigkeiten zu überwinden.

„Seit 1830, sagt der Artikel des Constitutionnel, geschehen die Wahlen für die polytechnische Schule mindestens ebenso sehr zu politischen als zu wissenschaftlichen Zwecken." Dies ist eine Denunciation in aller Form, gemacht offenbar, um Absetzungen herbeizuführen. Die gerechte Entrüstung, welche in Frankreich jederzeit derartige Machinationen trifft, kann im vorliegenden Falle, bei einer bevorstehenden Reorganisation der Anstalt, nur gesteigert werden, wenn

man bedenkt, daß allem Anscheine nach der Angeber die Erbschaft seiner Opfer anzutreten hofft. Erbt in Gottes Namen, aber verleumdet nicht! Um hier die Verleumdung in ihr volles Licht zu stellen, wird es genügen, das vollständige Verzeichniß der oberen Mitglieder des Lehrercollegiums folgen zu lassen, welche seit 1830 an der Schule ernannt worden sind.

Studiendirectoren. Dulong, Coriolis, Duhamel. (Der letztgenannte, bereits Examinator der Abiturienten, wurde auf Verlangen des Herzogs von Nemours ernannt.)

Examinatoren der Abiturienten. Mathieu (war bereits Professor), Duhamel (bereits Professor), Chevreul (hatte diese Function bereits versehen), Demonferrand (desgl.), Babinet.

Professoren der Analysis. Navier, Duhamel (war bereits Repetent), Liouville (desgl.), Sturm.

Professoren der Geodäsie. Savary (bereits Repetent), Chasles.

Professoren der Physik. Pouillet, Desprez (war bereits Repetent der Chemie), Lamé.

Professoren der Chemie. Dumas (war bereits Repetent), Pelouze (desgl.), Regnault (desgl.)

Professoren der Baukunst. Gauthier; Reynaud, Brücken- und Wegebau-Ingenieur.

Professoren der Sprachen und Literatur. Arnault, von der Académie française; Dubois, vom königl. Universitätsrathe; Hase, vom Institute.

Professoren der Zeichenkunst. Couder, Steuben, Charlet.

Man hat jetzt die Liste aller Ernennungen vorliegen, welche, wie versichert wird, mehr in Absicht auf Politik, als zu wissenschaftlichem Zwecke gemacht wurden. Das Publikum mag urtheilen: ich unterschreibe zum Voraus seine Entscheidung.

Um zu beweisen, daß seit 1830 die wissenschaftliche Befähigung bei den Ernennungen zu Professoren an unserer großen Schule nur eine Nebenrolle spielte, hätte man an der Seite jedes gewählten Lehrers die Namen eines verdienstvolleren und nicht gewählten Candidaten zu nennen gehabt. Trotz seiner ganzen Kühnheit hat sich doch der Autor des von mir besprochenen Artikels wohl gehütet, diesen Weg einzuschlagen. Denn er würde sogleich einräumen müssen, daß alle in dem

Mitgliederverzeichnisse der Akademie als Mathematiker aufgeführten Gelehrten unserer nationalen Anstalt angehören oder angehört haben: von einer einzigen Ausnahme abgesehen. Wäre es etwa zufällig um dieser Ausnahme willen, daß man so viel Skandal erhöbe?

Ich frage aber, existirt in der Welt ein einziger Geometer, welcher die kleine Zahl mathematischer Schriften, die aus der Feder des betreffenden Mannes hervorgegangen sind, den schönen Entdeckungen eines Sturm, Liouville, Lamé, Chasles an die Seite zu setzen wagen möchte? Ich stelle die Frage ohne Bedenken, weil ich die Gewißheit habe, daß Niemand sie bejahen wird.

Glaubt man mich etwa erzürnt gegen den gelehrten Italiener? Will man die französischen Mathematiker, und selbst die Zöglinge aller unserer öffentlichen Schulen in der vorliegenden Frage recusiren? Ich kann mich auf die berühmtesten Geometer des Auslandes berufen, und werde, wenn es sein muß, ihr Urtheil citiren: es stehen mir in diesem Betreff sehr bezeichnende und niederschmetternde Documente in Menge zu Gebote. Es möchte also gerathen sein, die Angriffe gegen gefeierte Professoren, den Ruhm unseres Landes, einzustellen. Jederzeit ist die Pforte der polytechnischen Schule dem Verdienste geöffnet gewesen, abgesehen von aller politischen Beziehung. Die durchgefallene Mittelmäßigkeit allein kann ein Interesse haben, das Gegentheil zu behaupten.

Ich habe den thatsächlichen Nachweis zu führen gehabt, weil man die Richtigkeit in Abrede zu stellen versuchte, daß die Ernennungen an der polytechnischen Schule seit 1830 niemals unter dem Einflusse fremdartiger, der Politik entlehnter Rücksichten stattgefunden haben. Ich füge jetzt hinzu, daß die Parteimeinungen der Professoren auf die Ansichten der Zöglinge durchaus keinen Einfluß ausüben können.

Die Leiter des wissenschaftlichen Unterrichts an der polytechnischen Schule stehen heutzutage in gar keinen directen, persönlichen Beziehungen zu den Zöglingen. Jeder Professor kommt an dem bestimmten Wochentage zur festgesetzten Stunde, findet die Bänke seines Hörsaales besetzt, hält seine Vorlesung, und verläßt hierauf die Schule. Derselbe Vorgang wiederholt sich, je nach der Bestimmung des Programmes vierzig, fünfzig, sechszig Mal im Jahre, ohne daß der Lehrer

je Gelegenheit hat, an einen einzigen seiner Zuhörer individuell das Wort zu richten. Sobald der Cursus beendigt ist, werden die Schüler durch das Loos zwischen den Professoren und den Repetenten getheilt, welche sie einzeln einige Minuten lang examiniren und mit Censuren versehen. Die Professoren und Repetenten selbst könnten für die Identität des aufgerufenen und des zur Antwort sich stellenden Schülers so wenig einstehen, daß man sich zu dieser Constatirung einer besonderen Verification durch Unterschrift und dergleichen bedient.

Ich fragte in diesen Tagen einen der beiden Professoren der Chemie, an wie viele seiner Zuhörer er im Laufe seines letzten Cursus speciell das Wort zu richten Gelegenheit gehabt habe, und erhielt die kurze Antwort: an keinen.

Unter der Restauration war ein Verfahren tolerirt, welches damals in hergebrachter Benennung die Absorption hieß. Nach Beendigung der Vorlesung erhoben sich die Zöglinge von ihren Plätzen, umringten den Lehrer und bestürmten ihn mit einem Kreuzfeuer von Fragen, die sich gewöhnlich auf die wissenschaftlichen Neuigkeiten aller Art, welche die Journale brachten, bezogen. Meiner Meinung nach hatten diese Unterhaltungen, die sich jederzeit in den Grenzen der strengsten Convenienz hielten, einen reellen Nutzen. Wenn ich jedoch meine Erinnerung befrage, und meine Gedanken auf die hundertfältigen Absorptionen richte, bei denen ich die Hauptrolle zu spielen hatte, so muß ich allerdings einräumen, daß ein Professor, der etwa in einer der beiden Kammern sitzt, und einen politischen Charakter angenommen hat, durch die geistreiche Malice der Absorbirenden zuweilen in Verlegenheit gesetzt werden kann; daß es für ihn häufig nicht ganz leicht sein mag, eine scharfgezogene Grenzlinie zwischen rein wissenschaftlichen Fragen, welche eine peremptorische Antwort fordern, und anderen Fragen mehr gemischten Charakters zu ziehen, die auf Zeitverhältnisse anspielen und eine ablehnende Behandlung erheischen. Wie dem auch sei, die Absorption besteht nicht mehr; wie bereits erklärt, befinden sich die Zöglinge nicht mehr in directen Beziehungen zu ihren Lehrern; die politischen Ansichten der ersteren können in keiner Verbindung mit denen der letzteren stehen; das Lehrercollegium hat mit der Disciplin durchaus Nichts zu thun; die gegentheiligen Insinuationen des Con-

stitutionnel sind entweder die Frucht einer mala fides, oder der Ignoranz, oder am wahrscheinlichsten die Wirkung dieser beiden edeln Eigenschaften im Verein.

Zum Schlusse halte ich es für nöthig, noch einige Worte zur Erläuterung an einige Gelehrte zu richten, welchen ich mit gleicher Liebe und Verehrung zugethan bin.

Dieselben hätten gewünscht, daß ich auf die Invectiven des Constitutionnel und der Revue de Paris nicht ein Wort erwiedern möchte. Ich bin ihnen vom Grunde meines Herzens für die schmeichelhafte Meinung dankbar, welche sie von meinem Charakter und von der Stelle hegen, die sie mir in der Achtung der ehrenwerthen Männer aller Parteien anweisen. Gleich ihnen weiß ich, daß wohlbekannte Individuen auf den Skandal speculiren, und bei ihrem Unvermögen, durch die Zahl, die Wichtigkeit oder die Neuheit ihrer Arbeiten die Blicke des Publikums auf sich zu ziehen, bestrebt sind, gleich Harpyen Jeden zu zerreißen, der von der wissenschaftlichen Welt einen wohlwollenden Blick davon trägt; ich erkenne auch an, daß diese niedrige Eifersucht durchaus verächtlich ist: allein ist es denn bewiesen, daß die Verachtung sich nur durch Stillschweigen kund geben solle? Dies ist die eigentliche Frage.

Den von meinen Freunden angeführten Thatsachen, um zu beweisen, daß der Verleumdete seine Weisheit durch Schweigen zu bekunden habe, kann ich andere nicht minder schlagende Facta entgegenstellen. Man citirt berühmte Autoritäten; ich vermag mich auf nicht weniger gefeierte Namen zu stützen. Da die Erörterung hier einen allgemeinen Charakter annimmt, so trage ich kein Bedenken, mich auf die höchsten Autoritäten in den Wissenschaften, der Literatur und der Philosophie zu berufen.

Voltaire nennt die Verleumdung „die Pest in der Republik der Gelehrten.“ Niemand hat wohl noch behauptet, es sei unklug, die Ausrottung der Pest zu versuchen.

Nachdem er sich in ausgedehnter Weise für die Anerkennung der Rechte der literarischen Kritik ausgesprochen, richtet der Verfasser der Merope an gewisse gallsüchtige Scribenten die folgenden Worte:

„Allein wenn ihr Lügen druckt und wieder druckt, sei es aus der nobeln Mißgunst, welche die Herzen eurer schönen Seelen verzehrt, sei es um zehn Thaler aus der Kasse eines beliebigen Buchhändlers (man lese aus der Kasse eines Journals) zu erhalten, dann halte ich es für angemessen, die Thatsachen näher zu beleuchten."

Voltaire gab nun den Rath, sich gegen Schmähschriften nicht anders als „mit Documenten in der Hand" zu vertheidigen.

Mit Documenten in der Hand habe ich die Charakterisirung der vom Constitutionnel und von der Revue de Paris vorgebrachten vermeintlichen Thatsachen unternommen, habe das Gewebe gedruckter und wieder gedruckter Lügen enthüllt, und die noble Mißgunst gebrandmarkt, welche die Herzen schöner Seelen verzehrt. Ich kann mich also bei dieser Gelegenheit kühn unter das Patronat Voltaires stellen.

Jean Jacques Rousseau charakterisirt in seinem Schreiben an den Erzbischof von Paris mit zwei Worten die legitime und die von den honnetten Leuten nur als Repressalie ausgeübte Kritik: „Hätten Sie blos mein Buch angegriffen, so würde ich ruhig geblieben sein; allein Sie greifen auch meine Person an. . . . Schweigen ist mir nicht mehr gestattet, wenn Sie mir die Ehre rauben wollen." . . . „Ich werde meine Aufgabe für beendigt halten, wenn ich in meiner Antwort nachweise, daß . . . überall wo Sie mich insultiren, Sie mich verleumdet haben."

Auf diese Prämissen folgt das schönste Musterstück beredter Dialektik, das in irgend einer Sprache vorhanden ist. Trotz einiger Ausdrücke eines späteren Briefes darf also Rousseau nicht zur Zahl derer gerechnet werden, welche den Verleumdern freies Feld zu lassen empfehlen. Der Verfasser des Émile will sie verfolgt haben, und wären sie Erzbischöfe von Paris. Selbst höfliche Milderungen im Stile schienen ihm bei solcher Gelegenheit nicht angemessen; denn das Motto seines Briefes an Christoph de Beaumont lautet: „Verzeihe, wenn ich mit Unumwundenheit geschrieben habe, nicht Deiner Unehre, sondern meiner Vertheidigung halber." Die Worte sind vom heiligen Augustin.

Sich dem Hange seiner Ideen überlassend, hatte Pascal zur Bestärkung der tiefen Abneigung, welche die Verleumder ihm einflößten,

eine Art Zusammenstellung der Aussprüche der Kirche gegen diese verächtliche Brut gemacht. Unter Anderen sieht man, daß der Papst Hadrian zur Peitschenstrafe „die Verfasser eines verleumderischen Pasquills verdammt, welche ihre Behauptungen nicht beweisen können."

Auf diese Entscheidung gestützt, schrieb der berühmte Geometer sein allbekanntes Meisterwerk sowohl des Stils, als des feinen Witzes und der Beredtsamkeit, die Provinciales, welche die Wege und Schliche einiger verleumderischen Pasquillanten bis auf die späteste Nachkommenschaft bringen werden. Es liegt darin, ich muß es gestehen, eine Strafverschärfung, welche die im päpstlichen Urtheil enthaltene materielle Geißelung nicht nothwendigerweise vorschrieb.

Jedenfalls war Pascal fern von der Annahme, daß eine schweigende Verachtung hinlängliche Strafe für die Verleumdung sei: seine Vorschrift hat er durch das berühmteste Beispiel belegt.

Leicht könnte ich zu Gunsten meiner Ansicht eine Menge anderer Autoritäten geltend machen. Ich begnüge mich mit einer einzigen Anführung, aus den Schriften des Plutarch, welche nicht allein durch ihr Alterthum, sondern auch durch die Energie des Ausdruckes in erster Reihe zu stehen verdient. So oft es nöthig ist, werde ich daran erinnern, daß die größten Philosophen Griechenlands die Antwort nicht schuldig blieben „auf die Vorwürfe, die ihnen gemacht, und die Schmähungen, die gegen sie gerichtet wurden, weil sie der Meinung waren, es sei schimpflich, bei dergleichen zu schweigen."

Läßt sich gegen so erhabene, so kategorische Entscheidungen Etwas einwenden?

Buffon erwiderte Nichts den Tadlern seiner Werke. Aber wo in aller Welt ist hier von Werken die Rede? In der jetzigen Discussion handelt es sich nur um verleumderische Unterstellungen, welche die Ehre und die Würde Jemandes antasten. Vielleicht hätte übrigens Buffon weit besser gethan, die Kritiken Haller's, Bonnet's, des Abbé de Condillac ernsthaft zu prüfen, statt sich in ein zweideutiges Schweigen zu hüllen. Hatte er nicht selber bei einer anderen Gelegenheit sich in eine sehr lebhafte Polemik über das Gesetz der allgemeinen Attraction mit Clairaut eingelassen?

Das citirte Beispiel Fontenelle's ist noch weniger am Orte. Fontenelle schwieg zu den Schmähungen und Verleumdungen, die der Jesuit Balthus gegen den Autor der Geschichte der Orakel mit vollen Händen ausstreuete; aber ist es nöthig, anzuführen, aus welchem Grunde? Fontenelle rechtfertigte sich selbst nicht gegen die zu seiner Zeit so gefährliche Anklage des Atheismus, aus der einfachen Ursache, weil die ehrwürdigen Väter Lallemand und Doucin, die würdigen und am Hofe allmächtigen Genossen Balthus', ihm zu verstehen gaben, daß wenn er ein Wort erwiderte, die Bastille für ihn bereit sei.

Soll ich, nachdem die Frage vom allgemeinen Gesichtspunkte aus beleuchtet worden, noch specielle und persönliche Betrachtungen hinzufügen?

Weshalb, sagt man mir, die Aufmerksamkeit auf ein durch seinen Inhalt nicht minder verdammenswerthes, als durch seine Form gemeines Pasquill lenken? Man verachte es, und Niemand wird es lesen.

Diejenigen, welche so denken, vergessen, daß die letzte Entlassung der polytechnischen Schule die scheinbare Ursache der Debatte ist. Dieser gefeierte Name, das Interesse, welches sich an die erste wissenschaftliche Schule der Welt knüpft, einige jesuitische Worte über die Zöglinge könnten für eine große Zahl ununterrichteter Personen Veranlassung geben, das Pamphlet ernsthaft zu nehmen. In der von Lucian uns aufbewahrten Beschreibung eines allegorischen Gemäldes von Apelles, dem berühmtesten Maler des Alterthums, ist die Verleumdung nicht blos an der Hand des Neides, mit finsterem und stierem Blicke, abgebildet, sondern sie empfängt auch Ermuthigung und Beistand von „einem Manne mit langen Ohren, denen des Midas vergleichbar.“

Uebrigens kann es mir wenig verschlagen, ob man die Pasquille des Constitutionnel und der Revue de Paris liest, wenn ihnen nur die Widerlegung zur Seite steht. Man hat den Triumph des Irrthums nicht zu fürchten, wenn die Dinge gründlich geprüft werden. Wo eine aufgeklärte und freie Discussion stattfindet, pflegt das Recht schließlich doch Recht zu behalten.

Rede über den Unterricht.

[In der Sitzung der Deputirtenkammer am 23. März 1837, bei Gelegenheit der Discussion eines Gesetzentwurfes über den Gymnasial-Unterricht hat Arago folgende Rede gehalten.]

Ungeachtet der wohlwollenden Aufforderung des Herrn Ministers des öffentlichen Unterrichts hatte ich nicht die Absicht, mich in diese Debatten zu mischen. Ich will es bekennen, daß ich mich wenig geeignet fühle, die Reihe der Reglements, aus denen das gegenwärtige Gesetz besteht, zu discutiren oder auch nur zu beurtheilen. Wenn der Herr Minister die Frage aus höherem Gesichtspunkte gefaßt und der Kammer einen allgemeinen Unterrichtsplan für die königlichen Gymnasien (colléges) vorgelegt hätte, so würde ich meinerseits auf dieser Tribüne den schwachen Tribut meiner Erfahrung dargebracht, und namentlich zu zeigen versucht haben, daß in diesen Anstalten mehrere wichtige Zweige des menschlichen Wissens ohne Ordnung, ohne Methode und so ziemlich ohne alle Frucht gelehrt werden; aber es gilt, sich in dem viel engeren Kreise der Discussion zu halten, welchen uns der Gesetzentwurf gezogen hat. Inzwischen ist meine Absicht, eine Lebensfrage, eine Frage der Freiheit zu erörtern, und bei dieser Gelegenheit Anklagen, leichthin gewagte, ich darf wohl sagen, unbedachtsame Anklagen zurückzuweisen, die in dem Exposé der Motive, in dem Berichte der Commission und in den Reden mehrerer unserer ehrenwerthen Collegen gegen die exacten Studien erhoben worden sind.

Das Gesetz autorisirt die Bildung städtischer Gymnasien; es gestattet deren zwei Arten; es regelt den Unterricht in jeder derselben.

Ich pflichte gern der Autorisation bei, welche den Gemeinden ertheilt ist, Schulen zu errichten; aber ich widersetze mich der Eintheilung in zwei Classen, welche das Gesetz aufstellt; ich widersetze mich aus noch tieferer Ueberzeugung dem gebieterischen Programm, mittelst dessen man die Art des Unterrichts regelt.

Sie haben die Freiheit des Unterrichts schon den Privat-Gymnasien (colléges particuliers) zugestanden; Sie haben blos von

jedem Vorstande eines solchen verlangt, daß er sein Programm dem Minister des öffentlichen Unterrichts vorlege; keine Sanction ist erforderlich. Nun gestehe ich, nicht begreifen zu können, warum man eine so natürliche, so wichtige, so vernünftige Freiheit nicht gleichermaßen den städtischen Gymnasien bewilligen sollte; warum man nicht dem Eifer, der Fähigkeit, der Intelligenz der Municipalräthe zugestehen sollte, was man einem einfachen Individuum ohne Schwierigkeit zugestanden hat?

Meine Herren, wir sind viel zu sehr zu dem Glauben geneigt, daß alle Capacitäten in Paris vereinigt sind; es ist dies ein offenbarer Irrthum, gegen den ich mit der vollen Kraft meiner Ueberzeugungen protestire.

Durch eigene Neigung, oft auch durch Aufträge veranlaßt, den größeren Theil Frankreichs zu durchreisen, habe ich mich nie in einer Stadt von 10000 bis 12000 Einwohnern aufgehalten, ohne daselbst unterrichtete, befähigte, strebsame und selbst manchmal höchst bedeutende Männer, Männer von Genie, anzutreffen, welche in Paris ganz unbekannt waren. Diese guten, diese nützlichen Bürger lebten in der Zurückgezogenheit, in ihrem Cabinet, aus dem ganz einfachen Grunde, weil die Behörde kein Zutrauen zu ihnen hatte, ihnen keine ihrer Fähigkeit und ihres Patriotismus würdigen Beschäftigungen gegeben hatte. Man verwende diese hohen Capacitäten, an die man jetzt nicht denkt, man lasse sie vereinigt wirken, und man wird äußerst glänzende Resultate hervorgehen sehen.

Nun höre ich schon den niederschmetternden Einwurf mir entgegenhalten: was Sie vorschlagen, würde der Centralisation schweren Eintrag thun. Der Einwurf ist gegründet; ich vermöchte es nicht zu leugnen; doch sehen wir zu, in welchen Grenzen. Ich will meinerseits die Centralisation, ich verlange sie, ich fordere sie, ich halte sie für unsern Heilsanker, in Betreff der Verwendung aller Kräfte, welche zur Vertheidigung des Landes dienen können, welche beitragen können, Frankreich Achtung zu verschaffen, und allen, welche es angreifen möchten, Schrecken einzujagen; was aber die Angelegenheiten von anderer Natur, von geringerer Wichtigkeit, was namentlich die Angelegenheiten des Gymnasial-Unterrichts betrifft, so fragt sich: ist hier

die Centralisation wirklich von Nutzen? ist es nöthig, sie bis zu ihren letzten Grenzen zu treiben? ist es vernünftig, ein gutes Princip bis zu einer unerträglichen Uebertreibung durchzusetzen?

Ich weise auf England hin, ohne mich dabei auf jene Art Centralisation, deren Nothwendigkeit ich festhalte, zu beziehen; man sehe England an, und man wird die innern Verwaltungsangelegenheiten in sehr guter Ordnung finden, ohne irgend eine Spur jener Centralisation, auf die wir so stolz sind.

Erlauben Sie mir, meine Herren, Ihnen mit einigen Worten ein ganz persönliches Begegniß vorzuführen, das in meinem Geiste eine unauslöschliche Spur zurückgelassen hat.

Als die englische Regierung vor einigen Jahren das System der Gewichte und Maaße reformiren wollte, wünschte sie, in ganz liberalen Absichten, Etalons der metrischen Maaße zu haben. Ich übernahm es, die Verfertigung des Meters zu beaufsichtigen; ich brachte es nach London, und aus Besorgniß, daß es zu Schaden kommen möchte, trieb ich die Vorsicht so weit, den Etalon selbst im Ministerinm des Innern niederlegen zu wollen. Für einen Franzosen mußte das Ministerium des Innern ein Palast sein mit Bergen von Cartons, einer Armee von Beamten darin. Ich fand hingegen ein Haus vom bescheidensten Aussehen; zwei oder drei Bureaux, und in diesen Bureaux drei oder vier Personen. Ich traute meinen Augen nicht, ich fürchtete mich in der Adresse geirrt zu haben.

Als ich jüngst mein Abenteuer einem Freunde erzählte, welcher eine wichtige Stelle im englischen Ministerium bekleidet hat, nahm ich Veranlassung, ihn zu fragen, was die jährliche Zahl der Geschäfte wäre, welche der Minister des Innern mit den verschiedenen Grafschaften zu verhandeln hätte. Ich vermuthe, sagte er mir, daß Sie die Absicht haben, Gebrauch von der Angabe hierüber zu machen (worin er, wie Sie, meine Herren, sehen, nicht Unrecht hatte). Ich muß Ihnen also eine bestimmte Antwort geben.

Der Minister des Innern correspondirt mit England, Wales, Schottland und Irland; seine Beziehungen zu England können jährlich vierzig Briefe veranlassen, zu Schottland zwanzig, zu Irland vielleicht etwa dreißig: rechnen Sie das Ganze zusammen. Da haben Sie

die bewundernswürdige Einfachheit der englischen Verwaltung; ich erwarte, ich hoffe kein gleiches Resultat in Frankreich; aber man muß wenigstens suchen unsere übertriebene, maaßlose Centralisation zu beschränken, und welche bessere Gelegenheit hätte man dazu als Angelegenheiten der Art, um die es sich jetzt handelt.

Aber, wird man sagen, sehen Sie nicht, daß, wenn man die Organisation der städtischen Gymnasien der freien Verfügung der Gemeinderäthe überläßt, der Erfolg der sein wird, daß man in manchen dieser Anstalten das Griechische und Lateinische bei Seite schiebt, oder daß jedenfalls diese beiden Sprachen sehr darin vernachlässigt werden.

Meine Herren, das wäre vielleicht ein Unglück; aber ich würde mich ohne zu großes Bedauern darein fügen. Dreißig Jahr eines Lebens in der Akademie haben mich mit der Mehrzahl der Notabilitäten, welche unsere Zeit in den Fächern der exacten und Sprachwissenschaften aufzuweisen hat, in Beziehung gesetzt. Ich habe mit vielen derselben vertrauten Umgang gehabt; wohlan, ich stehe nicht an, es zu sagen, viele dieser berühmten Personen hatten, ungeachtet sich ihr Name an wichtige Entdeckungen knüpft, etwas Unvollständiges, Unfertiges, weil ihnen die Sprachstudien fehlten. Ich will mich übrigens bei der Thatfrage nicht aufhalten; ich will die Thatsache selbst erklären, den Grund davon angeben.

Ein Bildhauer muß die Gruppe, deren Idee er gefaßt hat, erst modelirt haben, ehe er wissen kann, wie ihr Werth ausfallen wird. Ein Maler kann die Fehler in dem Bilde, das er malen will, nicht eher erkennen, als wenn er es in der Skizze vor sich hat.

So nun, sage ich auch, sieht man die schwache, verwundbare Seite des Gedankens erst, nachdem man ihn redigirt, in eine Form gebracht hat; dann und erst dann sieht man sich im Stande, ihn zu verbessern, ihm die ganze Allgemeinheit zu geben, deren er fähig ist, ihn in die Farben zu kleiden, deren er bedarf, um populär zu werden. Diese Gewohnheit, diese Fertigkeit in der Redaction halte ich für jeden Mann von wissenschaftlicher Bildung für nothwendig, für unerläßlich; aber ich behaupte, daß man sie erlangen kann, ohne nothwendig den Durchgang durch das Griechische und Lateinische zu nehmen. Sie sehen, daß ich die Sprachstudien etwas ernsthafter auffasse, als eine gewisse

Universitäts-Notabilität, welche, ich beeile mich es zu sagen, nicht in dieser Versammlung sitzt, und welche sich so ausdrückte: „Die Poesie und die Sprachstudien geben der Galanterie mehr Grazie, dem Vergnügen mehr Feinheit." Die Sprachstudien stellen sich meinem Geiste unter einem edleren, größeren, würdigeren Gesichtspunkte dar.

Ich verlange, ich fordere classische Studien; ich halte sie für unerläßlich; aber ich glaube nicht, daß es nothwendig griechische oder lateinische zu sein brauchen. Mögen also diese Studien in den Gymnasien, und blos von diesen spreche ich, nach dem Gefallen der Gemeinderäthe durch das Studium unserer eigenen Sprache, durch das gründliche Studium des Französischen ersetzt werden; möge es in jedem Gymnasium gestattet sein, Griechisch und Lateinisch durch das Studium einer lebenden Sprache zu ersetzen; mag selbst diese Sprache nach den Localitäten wechseln können; z. B. zu Perpignan und Bayonne das Spanische, zu Havre das Englische, zu Besançon das Deutsche bevorzugt werden. Ich würde mit einem Worte alles dies der freien Verfügung der Gemeinderäthe anheimstellen; ich habe Zutrauen zu denselben, und ich bin gewiß, daß dieses Zutrauen nicht getäuscht werden würde.

Es gilt jetzt, die Reihe von Schwierigkeiten durchzugehen, welche man gegen das von mir vertretene System erhoben hat, ein System der Freiheit, welchem ich nicht untreu werden würde, selbst wenn man es als ein System der Schrankenlosigkeit ächten wollte.

„Die classischen Studien, sagt man uns, die griechischen und lateinischen Sprachen, müssen die Hauptsache bleiben, denn sie sind das wahre Bildungsmittel des Geistes und der Seele."

Was heißt das? Pascal, Fénelon, Bossuet, Montesquieu, Rousseau, Voltaire, Corneille, Racine, Molière, der unvergleichliche Molière, sollten des den alten Schriftstellern so liberalerweise zugestandenen Vorrechtes entbehren, die Begriffe zu entwickeln, das Herz zu rühren, den Geist zu wecken! Der Himmel bewahre mich, Sie durch eine ausführliche Widerlegung einer solchen Ketzerei zu beleidigen.

„Ohne Lateinisch und Griechisch entwickelt sich keine Intelligenz."

Meine Herren, inmitten der exaltirtesten politischen Leidenschaften

gibt es einen Punkt, über den sich niemals ein Streit der Meinungen erhoben hat; das ist über die Geistesstärke, die unvergleichliche Intelligenz des großen Mannes, welcher zu St. Helena gestorben ist; wohlan, dieser große Mann, Napoleon, verstand kein Lateinisch!

Bemerken Sie wohl, meine Herren, daß dieses Beispiel nicht gegen mein System streitet; denn Napoleon hatte tiefe Studien in der französischen Literatur gemacht; er kannte alle unsere Autoren; er bewunderte sie und citirte sie bei Gelegenheit; er hatte sein Leben mit Plutarch geführt, nicht mit Plutarch im Original, sondern in der Uebersetzung von Amyot.

„Ohne Lateinisch und Griechisch ist man ein mittelmäßiger Schriftsteller."

Frankreich hat gegenwärtig das Glück, einen ausgezeichneten Dichter zu besitzen; einen Dichter, welcher die so seltene Vereinigung eines großen Talentes und des edelsten Charakters darbietet; einen Dichter, in der Vervielfältigung von dessen Werken der Druck der Ungeduld des Publikums nie genug zu thun vermochte, einen Dichter endlich, dessen Verse alle Welt auswendig weiß (beachten Sie wohl, meine Herren, es ist nicht Herr von Lamartine, den ich meine; die Verwechselung würde natürlich sein, wenn ich ihr nicht ausdrücklich begegnete); ich spreche von Béranger, dem Liederdichter, welchen das Publikum mit dem so schmeichelhaften und so gerechten Namen eines nationalen Dichters begrüßt hat. Wohlan, Béranger versteht kein Lateinisch. Ich begehe hiermit keine Indiscretion, denn der Dichter selbst sagt es Jedem, der es hören will.

Aus dem Zeitalter Ludwig's XIV. könnte ich, wie ich glaube, Vauvenargues und Quinault als in demselben Fall befindlich anführen.

Auch an Beispielen im Auslande würde es mir nicht fehlen. Shakespeare, sowohl durch die Kühnheit, die Tiefe, die Naivetät seiner Conceptionen als auch durch die an vielen Stellen hervortretende Kraft, Eleganz und Grazie seines Styls der größte Dichter Englands, verstand weder Griechisch noch Lateinisch.

Bemerken Sie, meine Herren, und es wird gut sein, daß ich es wiederhole, ich behaupte nicht, daß Lateinisch und Griechisch den Ge-

schmack nicht bilden, nicht zu dem erstrebten Ziele führen; meine Meinung geht nur dahin, daß sie nicht unerläßlich sind.

Man behauptet, — es sind immer Ansichten seitens der Universität, die ich citire, — daß man niemals ein rechtes Verständniß seiner eigenen Sprache erlangt, wenn man nicht eine fremde Sprache lernt.

Wäre die Behauptung wahr, so würde ich meinerseits erwidern, daß ich den Unterricht in fremden Sprachen nicht verbannt wissen will; daß man vielmehr nach meiner Ansicht die lebenden Sprachen allenthalben lehren soll, daß es hier das Italienische, dort das Deutsche, anderwärts das Englische sein soll, weil ich keinen Nutzen darin sehe, daß die städtischen Gymnasien alle nach demselben Zuschnitt eingerichtet werden. Aber der obige Satz scheint mir an sich selbst sehr bestreitbar.

Oder sage man mir doch, welche fremden Sprachen Homer, Euripides, Aristoteles, Plato gelernt hatten; sie sind unsterbliche Schriftsteller geworden, ohne etwas Anderes als einfach Griechisch gelernt zu haben. Ich setze dabei voraus, man werde nicht vom Aegyptischen sprechen wollen; denn alle Wunder, die man aus dem alten Vaterlande der Pharaonen herleiten möchte, sind merkwürdig im Credit gesunken, seit man dahin gelangt ist, einige Hieroglyphen zu entziffern.

Glauben Sie nicht, daß das Lateinische den Notabilitäten der Universität (notabilités universitaires) genügt! sie verlangen Griechisch, und wenn es selbst keines auf der Welt gäbe; hören Sie nur:

„Ich kann nicht begreifen, wie ein Professor in Sexta die Fabeln des Phädrus erklären lassen will, ohne im Stande zu sein, die Fabeln Aesop's fortlaufend zu citiren."

In der Mathematik wenden wir oft eine von den Alten erfundene Methode an, welche man die Methode der Reduction ad absurdum nennt. Wenn die Falschheit eines Satzes nicht evident ist, nehmen wir ihn einen Augenblick für wahr an; ziehen eine Reihe Folgerungen daraus; und selten wird in der fortgesetzten Folge logischer Deductionen sich nicht eine finden, deren Absurdität in die Augen springt. Hier wird die erste hinreichen: es würde nämlich aus der Behauptung des

Würdenträgers der Universität die abgeschmackte Folgerung hervorgehen, daß La Fontaine, dieser unnachahmliche La Fontaine, von welchem Fontenelle sagte: „es ist albern, daß er sich für geringer als Phädrus hält!" daß ein Dichter, welcher die Leser jedes Alters bezaubert, entzückt, nicht zugelassen worden wäre, eine Lehrerstelle in Sexta zu vertreten, die lateinischen Fabeldichter zu erklären; denn La Fontaine hatte Aesop nicht im Original gelesen, La Fontaine verstand kein Griechisch.

Aber, hat man mir gesagt (denn ich bin ehrlich auf diese Discussion eingegangen, ich habe mich deshalb gerade mit allen denen ins Vernehmen gesetzt, die mir sofort antworten werden), was wollen Sie mit dem Lateinischen und Griechischen machen? Wenn man uns die Frage vorgelegt hätte, so würde ich darauf geantwortet haben; aber sie ist uns nicht vorgelegt worden.

Unstreitig wird der Augenblick, uns damit zu beschäftigen, später eintreten, wenn es sich um den Unterricht in den königlichen Gymnasien und höheren Schulen handeln wird. Doch will ich gleich jetzt sagen, was nach meiner Meinung mit dem Lateinischen und Griechischen werden soll. Sie sollen gepflegt und zwar gründlich und in großer Entwickelung gepflegt werden in den höheren Schulen; aber ich finde keine Nothwendigkeit, sie in den städtischen Gymnasien zu studiren; es mag geschehen; ich habe Nichts dagegen; nur erkenne ich keine unbedingte Nothwendigkeit an, sie darin einzuführen.

Ich füge hinzu, daß es vielleicht gut sein würde, wenn die Universität sich befleißigte, das Lateinische und Griechische durch kürzere Methoden zu lehren, als heutzutage geschieht. Man braucht acht bis neun Jahr, um Lateinisch zu lernen, so wie es in den Gymnasien gelehrt wird: ich sage, daß das viel zu viel ist, und Sie werden sich davon überzeugen.

Ein Schüler hat seine allgemeine Vorbildung (philosophie) in den königlichen Gymnasien erst mit achtzehn Jahren vollendet. Ich setze voraus, dieser Schüler wolle in die polytechnische Schule eintreten; es findet jetzt eine ungeheure Concurrenz zu dieser Schule statt; zwei Jahre des Studiums sind nicht zu viel, um zum Eintritt zu befähigen; der Zögling wird in seinem zwanzigsten Jahre zugelassen. Nachdem

er zwei Jahre in der polytechnischen Schule zugebracht, muß er auf die Applicationsschule der Artillerie oder des Geniewesens zu Metz, auf die Bergwerksschule oder die Schule für den Brücken- und Wegebau gehen.

Der Cursus in der Schule zu Metz dauert zwei Jahre, und in der Schule des Brücken- und Wegebaues drei. Die Zöglinge gehen also, im Alter von 24 bis 25 Jahren mit dem Grade eines Unterlieutenants oder dem sehr niederen Grade eines gewöhnlichen Ingenieurs des Brücken- und Wegebaues daraus hervor. Sie sind in Verzweiflung, sich in diesem Alter so wenig vorgerückt in ihrer Carrière zu sehen.

Sie wissen, daß die Soldaten beim Antritt einer fünfjährigen Dienstzeit in einem Regimente, nach Verlauf von fünf Tagen sagen, daß sie noch vier Jahr und 360 Tage durchzumachen haben. Ungefähr eben so verhält es sich mit den Zöglingen, welche aus den Applications-Schulen hervorgehen, sie betrachten ihren Eintritt in die speciellen Waffengattungen nur als ein Unglück, dem sie nicht entgehen können, und denken blos daran, dieselben wieder zu verlassen, um in eine Privatanstalt einzutreten; sie bleiben oft nur wider Willen darin.

Das hängt an der Langsamkeit der ersten Studien. Man sollte das Lateinische und Griechische lehren, wie man das Deutsche lehrt. Das Deutsche ist eine complicirte Sprache, welche nicht viel Verwandtschaft mit der unsrigen hat. Doch gibt es keinen noch so simpeln Menschen, der nicht das Deutsche in zwei Jahren in genügender Weise lernte. Mit dem Lateinischen und Griechischen sollte es eben so sein. Die Universität muß durchaus eifrig auf Wege bedacht sein, aus ihrem alten Schlendrian herauszukommen.

Man sagt, daß das Studium der alten Sprachen für die Fähigkeiten des Kindes geeigneter ist, als das Studium der exacten Wissenschaften und der lebenden Sprachen. Wenn man dabei die Fähigkeit im Auge gehabt hat, welche die Kinder besitzen, Sprachen durch Umgang mit den Personen, welche solche sprechen, zu lernen, so hat man hunderttausendmal Recht. Wenn man aber das Studium der Sprachen nach Regeln meint, so hat man Unrecht. Die Geometrie und Algebra verbreiten schon durch ihren Namen Schrecken bei denen, welche sie nicht studirt haben, erscheinen denselben wie eine Art Ungeheuer;

aber ihr Studium ist viel leichter als das der Grammatik. Die Regeln der Grammatik sind hundertmal schwerer zu fassen und viel subtiler.

Sehen Sie sich vor, sagt man uns; und hier findet der Einwurf meines ehrenwerthen Freundes, des Herrn de Sade, seine Stelle; mittelst dieses Unterrichtssystems sind die Männer geschaffen worden und haben sich die Männer gebildet, welche die Ehre ihres Jahrhunderts und ihres Landes waren; man muß einen Baum achten, der so schöne Früchte getragen.

Diese Unterrichtsweise hat unstreitig Früchte getragen; aber um zu wissen, ob man den Baum zu achten hat, muß man alle seine Früchte prüfen. Nun werden Sie finden, daß es neben guten Früchten schlechte und mittelmäßige gibt; werden finden, daß die beiden letzten Klassen überwiegen, und überwiegen müssen.

Diese Unterrichtsmethode, welche man in den Gymnasien des Königreichs forterhalten will, war nothwendig, unerläßlich zu einer Zeit, wo man den Zweck hatte, Magistratspersonen, Geistliche und Aerzte zu bilden, zu einer Zeit, wo unsere Literatur noch keine Bedeutung hatte, zu einer Zeit, wo die ganzen Schätze der alten Literatur noch nicht übersetzt, noch nicht in unsere Sprache übertragen waren. Was aber gut zu einer Zeit war, braucht nicht mehr unerläßlich für die jetzige Zeit zu sein.

„Aber, sagt man uns, Ihr Vorschlag geht dahin, an die Stelle einer bewährten Unterrichtsmethode eine andere zu setzen, deren Resultate sich unmöglich voraussehen lassen."

Beachten Sie, ich schlage Nichts vor; ich verlange nur, daß man den Municipalräthen Freiheit lasse; daß der Municipalrath von Bayonne z. B. untersuchen möge, ob der Unterricht in Bayonne der gleiche als in Havre sein soll. Und jedenfalls ist es nicht wahr, daß die Unterrichtsmethode, von welcher ich spreche, nicht bewährt sei; sie bewährt sich alle Tage. Man blicke auf die Mädchen-Pensionen: glauben Sie, daß man diese Pensionen verläßt, ohne Französisch zu verstehen? Man versteht es sehr wohl, manchmal besser, als wenn man aus den rhetorischen Unterrichtsstunden der königlichen Gymnasien kommt.

Meinen Sie nicht, wenn wir Kategorieen machen wollten, wenn wir den Dichtern, welche die Ehre unseres Landes sind, Nummern geben wollten, wie man eben vorschlug, den Lehrern in Privatinstituten Verdienstnummern zu ertheilen, daß sich Frauennamen unter den ersten Nummern finden würden? Meinen Sie nicht, daß, wenn ich die fünf ersten Prosaisten unserer Zeit zu nennen hätte, ein Frauenname unter der Liste Platz finden würde? Doch wissen Sie, daß man in den weiblichen Unterrichtsanstalten weder Griechisch noch Lateinisch lernt. Sie sehen also, daß die Methode, welche ich vorschlage, gute Resultate gegeben hat.

Hier folgt ein Ausspruch, den ich einem der Mitglieder der Commission entlehne: „Die Methoden, welche man an die Stelle der üblichen Methoden hat setzen wollen, sind fehlgeschlagen.“ Bei dieser Gelegenheit hat der Herr Minister des öffentlichen Unterrichts die Centralschulen angeführt. Meine Herren, über die Centralschulen, diese großen, diese prächtigen Anstalten darf nicht leichthin geurtheilt werden; ich will nicht versuchen, sie hier zu vertheidigen, weil Sie mir nicht die Zeit dazu vergönnen möchten; aber ich behaupte, daß man sich täuscht, wenn man sagt, daß die Centralschulen nicht vortreffliche Früchte gebracht hätten. Die polytechnische Schule hat in ihrem Beginn von den Schülern der Centralschulen ihren Zuwachs erhalten und diese Schüler haben sich in der Schule und in der Welt ausgezeichnet; ihnen verdankt der Ruhm der polytechnischen Schule seinen Ursprung.

Die Centralschulen haben sich nicht halten können, sagt man. Aber hat man bei den beständigen Schwankungen unserer Revolution immer nur das reformirt, was reformirt zu werden verdiente? Sie haben ein Beispiel des Gegentheils vor sich. Der Herr Minister des Handels und der öffentlichen Arbeiten schlägt Ihnen soeben vor, auf das metrische System der Gewichte und Maaße zurückzukommen, wie es von dem Convent erdacht, wie es von der Akademie der Wissenschaften geschaffen worden war. Somit sehen Sie, daß das System durch die Vorurtheile verdorben worden war. Ja, meine Herren, die Centralschulen sind der Macht der Vorurtheile des Kaisers erlegen.

Ich bedaure, auf dem Wege meiner Widerlegung oft meinem ehrenwerthen Freunde, Herrn de Sade, zu begegnen. Er hat uns in

einer der letzten Sitzungen mit der Aufrichtigkeit, die wir im Ausdrucke aller seiner Meinungen, in allen seinen Reden wiederfinden, gesagt: „daß die zu frühzeitigen, zu tiefen, exacten Studien ein ungesundes Urtheil und geistige Beschränktheit zur Folge haben."

Man hat hinzugefügt, daß sie das Herz austrocknen, daß sie die Einbildungskraft lähmen. Ein ungesundes Urtheil sollten sie zur Folge haben! ich gestehe, daß diese Behauptung mich befremdet.

Bisher hatte ich wohl ungünstige Aeußerungen über die exacten Studien vernommen; aber niemals sagen hören, daß sie ein ungesundes Urtheil zuwegebringen; denn man betrachtet sie allgemein als Uebungen der, wenn man will, trocknen, dürren Logik, aber doch als Uebungen der Logik. Und ich begreife nicht, wie das Urtheil dadurch ungesund werden sollte, daß man den Geist gewöhnt, es zu üben. Das Studium der Mathematik ist offenbar eine Uebung der Logik. Jedenfalls frage ich, ob es der Verwaltungsbehörde nicht vielmehr darauf ankommen muß, Leute mit gesunden Sinnen, welche ihrem Lande zu dienen vermögen, als solche von großer Einbildungskraft zu schaffen. Oh! jene Kräfte der Einbildungskraft, welche große Gedanken zu veredeln, zum Nationalruhm beizutragen vermögen, werden sich schon Bahn zu machen wissen. Ihr Zweck aber ist, Männer zu schaffen, welche sich selbst und dem Lande zu nützen befähigt sind, und leider gibt es nicht viele, welche unter diese Kategorie gehören.

Keinenfalls gebe ich zu, daß die exacten Studien das Urtheil ungesund machen, das Herz austrocknen und die Spannkraft des Geistes lähmen. Ich brauchte nur Namen anzuführen, um diese Vorwürfe zurückzuweisen und ihre Richtigkeit zu zeigen. Pascal, welcher Art war sein Leben? Wie ist er erzogen worden? In einer Akademie der Wissenschaften, in der Gesellschaft von Mersenne, Roberval, Carcavi u. s. w., die mit ihm von Nichts als von exacten Wissenschaften sprachen.

Man wird mir sagen, dies sei eine Ausnahme. Ich will Descartes anführen. Es gibt Niemand, welcher der französischen Sprache mehr Dienste geleistet hätte als Descartes, und dessen Styl reiner, gedrängter wäre; doch hat er sein ganzes Leben in exacten Beschäftigungen zugebracht. Und Buffon! werden Sie sagen, daß sein Styl entnervt gewesen ist, daß seine Einbildungskraft durch die zahl-

reichen Versuche, welche die exacte Wissenschaft ihm verdankt, gelitten hat?

Um mich zum Auslande zu wenden, haben nicht Haller, Galilei, deren Schriften der Ruhm ihres Landes sind, durch exacte wissenschaftliche Untersuchungen sich gebildet?

Ich komme auf etwas, was weniger bekannt ist. Unserer Literatur gehört ein Mann an, dessen Superiorität unbestreitbar, und, was mehr sagen will, unbestritten ist: Molière. Molière hat sehr wenig in Büchern studirt; aber während der sehr geringen Anzahl von Jahren, welche er dem Studium gewidmet hat, waren es die exacten Studien, durch die er seinen Geist zu entwickeln suchte; es geschah unter der Leitung von Gassendi; und so weit ging der Einfluß seiner Studien, daß sein erstes Werk die Uebersetzung von Lucrez war, das ist die Uebersetzung der dichterischen Schilderung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse, in deren Besitz sich die Alten zur Zeit von Lucrez befanden.

Endlich, wenn es gälte, noch ein Beispiel anzuführen, so würde ich sagen, daß der Mann, welcher die trockensten, die abstractesten Rechnungen angestellt, welcher sein ganzes Leben hindurch sich dem Studium der Logarithmen gewidmet hat, wozu ihm noch keine Tafeln, die es damals noch nicht gab, sondern nur gleichgeltende Hülfsmittel zu Gebote standen, — daß Keppler, dessen Name mit den größten Entdeckungen verknüpft ist, achtzehn Jahre seines Lebens damit beschäftigt gewesen ist, die Gesetze zu suchen, nach denen die Welt organisirt ist.

„Die exacten Studien haben nichts, was den Geist wecken könnte!“

Ich wundere mich, an diesen Ausspruch nicht eine gewisse Anekdote geknüpft zu sehen, welche in allen Anekdotensammlungen umläuft. Man behauptet, daß ein Mathematiker, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, als er der Vorstellung eines Stückes von Racine beiwohnte, ausrief: „Was beweist das?“

Dieser vorgebliche Mathematiker hatte sehr Unrecht, denn die Tragödien von Racine beweisen alle etwas. Es ist dies ein Verdienst, welches man in den Tragödien von Racine und zwar in allen Theilen seiner Tragödien anzuerkennen hat. Jedenfalls hätte ich auf die Anekdote mit Anekdoten antworten können, welche vielleicht nicht wahrer

sind und gewisse Grammatiker betreffen, die ihren Eintritt in die Welt damit begonnen haben, daß sie derselben das Studium der Grammatik aufdringen wollten.

Aber ich behaupte, daß die Thatsache nicht wahr ist, und daß sie einer Person, welche mehr Literat als Mathematiker ist, zugeschrieben worden nämlich Lagny, der als Mathematiker wenig bekannt, aber durch frühzeitige Erfolge in den Sprachstudien ausgezeichnet ist. Fontenelle erzählt sogar von ihm, daß er, wenn man ihm einen Aufsatz dictirte, denselben anstatt blos nachgeschrieben, sofort ins Latein übertragen wiedergab. Sie sehen, daß, wenn er wirklich die leidige Frage gethan hätte, an die man eine so sonderbare Folgerung zu knüpfen gesucht hat, nicht sowohl der Mathematik, als der Grammatik die Schuld zu geben wäre. Uebrigens begreife ich nicht, wie man angesichts der großen Entdeckungen, deren die exacten Wissenschaften sich rühmen dürfen, sollte behaupten können, daß dieselben das Herz austrocknen und den Geist entnerven!

Wie, Sie wollten mich zwingen, mit Eifer, mit Vergnügen, ja mit Enthusiasmus die Geschichte der und jener unbekannten Nation zu studiren, deren Rolle auf der Weltbühne unbedeutend genug ist; ich sollte bis in das kleinste Thun und Treiben den Weg unbekannter Völker über diese Erde verfolgen, von welchen d'Alembert, trotzdem daß er ein Mathematiker war, mit vielem Geiste sagte, daß sie uns Alles gelehrt hätten, ausgenommen ihre Namen und den Namen ihrer Wohnplätze; ich sollte mich diesen Studien mit Interesse, mit Enthusiasmus widmen: und ich sollte kalt und theilnahmlos bleiben, wenn ich Cuvier alle Revolutionen, welche die Erde erlitten hat, aufzählen, und aus den Tiefen der Erde Generationen ans Licht heben sehe, welche in Nichts den jetzt lebenden Generationen gleichen!

Und können Sie glauben, daß das Auditorium in einer Vorlesung über Geologie gleichgültig bleibt, wenn man ihm erzählt, wie die Bergketten aus dem Innern unseres Erdkörpers hervorgestiegen sind, wenn man es über das Alter dieser verschiedenen Ketten belehrt!

Erlauben Sie mir, Ihnen eine Thatsache anzuführen, welche geeignet ist, zu zeigen, welcher Abstand zwischen dem Wahren und dem Falschen ist. Ich bitte die Kammer um Entschuldigung, daß ich Sie mit Gegenständen dieser Art unterhalte.

Euler, der große Euler, war sehr fromm; einer seiner Freunde, Geistlicher an einer Kirche zu Berlin, sagte ihm eines Tages: „Mit der Religion ist es aus; der Glaube hat keinen Boden mehr, die Herzen lassen sich nicht einmal mehr durch die Schilderung der Schönheiten, der Wunder der Schöpfung rühren. Sollten Sie es glauben? ich habe diese Schöpfung nach dem Schönsten, Poetischsten und Wunderbarsten, was in ihr gefunden werden kann, dargestellt: ich habe die alten Philosophen und selbst die Bibel citirt: die Hälfte der Zuhörer hat mich nicht angehört, die andere Hälfte hat geschlafen oder die Kirche verlassen."

Machen Sie den Versuch, den ich Ihnen vorschlagen will, erwiderte Euler. „Anstatt die Welt nach den griechischen Philosophen oder nach der Bibel zu schildern, nehmen Sie die Welt der Astronomen: enthüllen Sie die Welt, so wie sie nach den astronomischen Untersuchungen besteht. In der Predigt, die so wenig Gehör gefunden hat, haben Sie wahrscheinlich, dem Anaragoras folgend, aus der Sonne eine Masse gleich dem Peloponnes gemacht. Sagen Sie dagegen ihren Zuhörern, daß nach genauen unbestrittenen Maaßnahmen unsere Sonne zwölfhunderttausendmal größer ist als die Erde.

„Sie haben unstreitig von ineinandergeschachtelten Himmeln aus Krystall gesprochen; sagen Sie, daß es solche nicht gibt, daß die Kometen sie zerbrechen würden. Die Planeten haben sich nach Ihren Erklärungen von den Firsternen nur durch die Bewegung unterschieden; weisen Sie darauf hin, daß es Welten sind; daß Jupiter 1400mal und Saturn 900mal größer als die Erde ist; beschreiben Sie die Wunder des Saturnringes, sprechen Sie von den vielfachen Monden dieser entfernten Welten. Wenn Sie auf die Firsterne, ihre Abstände kommen, sprechen Sie nicht von Meilen; die Zahlen würden zu groß sein, man würde keine Vorstellungen daran zu knüpfen wissen; nehmen Sie die Geschwindigkeit des Lichtes als Maaßstab; sagen Sie, daß es 42000 Meilen in der Secunde durchläuft; fügen Sie hinzu, daß es keinen Firstern gibt, dessen Licht in kürzerer Zeit als in drei Jahren zu uns gelangt; daß es manche gibt, bezüglich deren man durch einen eigenthümlichen Weg der Beobachtung hat ausfindig zu machen ver-

mocht, daß ihr Licht nicht weniger als dreißig Jahre bedarf, um zu uns zu kommen.

„Um von den sichern Resultaten auf solche überzugehen, welche nur eine große Wahrscheinlichkeit haben, zeigen Sie, daß allem Anschein nach manche Sterne mehrere Millionen Jahre noch sichtbar sein könnten, nachdem sie schon verschwunden sind, sofern das von ihnen ausströmende Licht mehrere Millionen Jahre braucht, um den Raum zu durchlaufen, der sie von der Erde trennt."

Dies war kürzlich, blos abgesehen von einigen Aenderungen in den Ziffern, der von Euler gegebene Rath. Der Rath wurde befolgt: anstatt der Welt der Fabel, enthüllte der Geistliche die Welt der Wissenschaft. Euler erwartete seinen Freund mit Ungeduld. Er kommt endlich, mit trübem Blicke und in einer Haltung, welche die Verzweiflung auszudrücken schien. Der Mathematiker ruft sehr erstaunt aus: „Was ist denn geschehen?" „Ach! mein Herr Euler, erwidert der Geistliche, ich bin sehr unglücklich; sie haben die Achtung vergessen, die sie dem heiligen Orte schuldig sind, sie haben mir Beifall geklatscht."

Sie sehen, meine Herren, die Welt der Wissenschaft war um hundert Armlängen größer, als die Welt, welche die glühendste Einbildungskraft hätte zu träumen vermocht. Es fand sich tausendmal mehr Poesie in der Wissenschaft als in der Fabel.

Das meinte auch unstreitig Malebranche, als er ausrief, daß ein Insect viel interessanter sei als die griechische und römische Geschichte.

Vielleicht werden Sie finden, meine Herren, daß die Vertheidigung nicht in Verhältniß zum Angriffe gestanden hat, daß ich einige gewagte, unüberlegte Worte zu ernsthaft genommen habe; aber, um es offen zu sagen, ich wollte nicht blos auf das antworten, was hier gesagt worden ist, sondern auf das, was man anderwärts sagt.

Viele Autoritäten der Universität — ich bezeichne Niemand persönlich — bezeigen wenig Geschmack, wenig Neigung, wenig Wohlwollen für die exacten Studien: es ist, nicht hier, aber an einem andern, von hier nicht sehr entlegenen Versammlungsorte, bei Veranlassung dieses Gesetzes gesagt worden, daß diese Studien ein Handarbeitermetier (mètier de manœuvre) wären. Als die Rede von einer Schule war, um welche die ganze Welt uns beneidet, deren Namen

man copirt, wenn man der That nach nichts Gleiches herzustellen vermag, ist gesagt worden, man achte sie für Nichts.

Solche Kritiken waren es, welchen gegenüber ich glaubte Ihrer Erwägung einige Bemerkungen anheim geben zu müssen; ich beabsichtige in keiner Weise, den Sprachstudien zu schaden; aber es würde meines Erachtens sehr schlimm sein, wenn man es dahin brächte, daß eine Scheidung zwischen zwei Zweigen wissenschaftlicher Thätigkeit Platz griffe, welche bestimmt sind, sich wechselseitig zu unterstützen. Die größte Concession, die man sich herbeiläßt, den exacten Wissenschaften zu machen, ist, daß sie den materiellen Interessen dienen. Diese Concession rührt mich nicht: sie war abgenöthigt; in der That, man macht keinen Runkelrübenzucker mit schönen Worten, gewinnt kein Natron aus Kochsalz mit Alexandrinern.

Uebrigens ist es nicht wahr, daß die exacten Studien blos den materiellen Interessen dienen. Vor ihrer Fackel sind die meisten Vorurtheile erblichen, unter welchen die Bevölkerungen seufzten; die exacten Wissenschaften sind es, wodurch sie für immer gestürzt wurden.

Mein Gott! wenn die Astronomie, auf die ich mich so oft berufen habe, von der Sie mir vielleicht erlauben mit Vorliebe zu sprechen, nicht ungeheuere Fortschritte gemacht hätte, so würden Sie nach drei Monaten die ganze Bevölkerung von Paris, wie ehemals die Bevölkerung von Rom nach dem Thor Catularia gehen sehen, um dem Hundsstern einen röthlichen Hund zu opfern, seine Zornwuth zu besänftigen; würden Sie in drei Wochen die ganze Bevölkerung mit der vollen Kraft ihrer Lungen ein Geschrei erheben hören, um den verfinsterten Mond aus seiner Ohnmacht zu erwecken; und hätten wir vor zwei Jahren unsere Bevölkerung durch die Rückkehr des Halleyschen Kometen erschreckt gesehen. Habe ich nicht sogar Personen getroffen, welche ungeachtet der Fortschritte der exacten Wissenschaften sehr besorgt wegen der Wirkung waren, die von dem herumschweifenden Gestirne unfehlbar sollten zu erwarten sein? und doch hatten diese Personen (man kann in Frankreich davon sprechen, ohne das Incognito zu verletzen) und doch hatten diese Personen Kanonen- und Flintenkugeln ohne Zucken der Augenbrauen die Stirn geboten.

Ich schließe mit einer Bemerkung, welche namentlich die Mitglie-

der der Finanz-Commissionen angehen wird; ich bin überzeugt, wenn die exacten Studien nicht gefördert worden wären, wenn sie nicht die Fortschritte gemacht hätten, welche der ewige Ruhm des letzten Jahrhunderts sein werden, so würden Sie auf Ihrem schon so überladenen Budget unter den besoldeten Beamten noch einen Astrologen figuriren sehen. Möge man übrigens den Nutzen der exacten Wissenschaften auf die materiellen Vortheile beschränken, so werden sie nichtsdestoweniger mit Eifer und Ausdauer gepflegt werden. Der Beifall, die Dankbarkeit des Publikums sind denen im Voraus sicher, welchen diese Wissenschaften wahre Fortschritte verdanken. Auch beschwöre ich die Jugend von der Höhe dieser Tribüne, kühn auf der ruhmvollen Bahn fortzuschreiten, in welche sie eingetreten ist.

Die Mineralogie fahre fort, die verschiedenartigen Bodenschichten zu classificiren, aus denen die Erdrinde besteht, und den Capitalisten anzuzeigen, an welchen Localitäten ihre Nachforschungen zur Entdeckung dieser oder jener Art von Mineralien führen können.

Die Chemie bereichere die Medicin mit einfachen Heilmitteln, welche sich selbst immer gleichen und der Heilkunst eine größere Sicherheit verleihen.

Sie bearbeite die Producte unserer landwirthschaftlichen Industrie, um sie in Nahrungs- oder Fabrikstoffe zu verwandeln, welche unseren Klimaten versagt sind.

Die Physik versuche durch das Studium der elektrischen Kräfte, welche im Innern unserer Erde unaufhörlich thätig sind, die verschiedenen Vervollkommnungen an den metallurgischen Künsten hervorzubringen, deren dieselben so sehr bedürfen.

Sie verfolge aufmerksam die meteorologischen Erscheinungen, um ihren Eintritt vorauszusehen oder doch die Verwüstungen, die sie verursachen, mindern zu können.

Sie suche durch die Erforschung der geheimnißvollen Variationen des Erdmagnetismus Mittel zu gewinnen, den Schiffer mit Sicherheit zu leiten, wenn ihm ein nebeliger Himmel den Anblick der Gestirne entzieht.

Die vervollkommnete Optik trage durch Anwendung auf die Einrichtung der Leuchtthürme ebenfalls bei, die Zahl grauenvoller Schiffbrüche zu vermindern.

Die Astronomie dringe bis in die letzten Regionen des Raumes, und zwar, wenn man will, nicht, um neue Welten zu erobern, nicht, um zu entdecken, ob die Bedingungen unseres Sonnensystems demselben eine unbeschränkte Dauer sichern, sondern, um wo möglich die Schifffahrtskunde auf eine neue Stufe der Vollkommenheit zu bringen.

Die Mechanik gewinne jeden Tag den Naturkräften einen neuen, einen größeren Vortheil ab, und entlaste dadurch Millionen unseres Gleichen von schweren Arbeiten, welche sie dem Thier gleichstellen, ihre Gesundheit zerstören und sie unausweichlich einem vorzeitigen Tode zuführen; sie arbeite ohne Unterlaß dahin, die Dampfmaschine, eine der schönsten, der staunenswürdigsten Schöpfungen des menschlichen Geistes zu vereinfachen und leichter zu machen.

Und wenn alle diese Verbesserungen verwirklicht sein werden, so wird die exacte Wissenschaft sich wohl verdient um das Land gemacht haben; denn nach dem schönen Gedanken von Bacon, „Knowledge is Power“, ist das Wissen Kraft, Macht; sie wird die Wohlfahrt der Bevölkerung vermehrt haben, nicht dadurch, daß sie die Reichen arm macht, sondern, daß sie die Armen reich macht, und wird ihre Wohlthaten selbst über die verbreitet haben, welche sie schmähten, und so wird Angesichts dieser schönen Resultate ein Dichter (denn die exacten Studien werden nicht hindern, daß es immer Dichter gebe) ausrufen können, ohne der Uebertreibung bezüchtigt zu werden:

Der Gott goß Ströme Lichtes klar
Hernieder auf der Lästerer Schaar,
Des hohen Weges wandelnd.*)

[Als die Discussion über den 26. Artikel des Gesetzentwurfes eröffnet wurde, welcher also lautet: „Der Staat wird fortfahren, die Freistellen (bourses) in den königlichen Unterrichtsanstalten zu unterhalten. Die Departements, die Communen und die Privatpersonen werden autorisirt werden können, deren, sei es in den königlichen oder

*) Le dieu, poursuivant sa carrière,
Versait des torrents de lumière
Sur ses n o m b r e u x blasphémateurs!

den städtischen Gymnasien, zu gründen und zu unterhalten," äußerte sich Arago (in der Sitzung vom 27. März 1837) folgendermaßen:]

Meine Herren, ich beabsichtige weder, dem Artikel 26 zuzustimmen noch ihn zu bestreiten. Ich ersuche blos den Herrn Minister des öffentlichen Unterrichts um die Erlaubniß, gewisse Fragen an ihn zu richten, welche für mehrere große Städte, und namentlich für Paris von großer Wichtigkeit sind.

Der Artikel 26 stellt fest, daß die Departements, die Communen und Privatleute sollen autorisirt werden können, Freistellen, sei es in den königlichen, sei es in städtischen Gymnasien zu begründen und zu unterhalten. Sie müssen wissen, meine Herren, daß die königlichen Gymnasien zuvörderst durch den Universitätsbeitrag (rétribution universitaire), durch Freistellen, welche die Regierung gegründet hat, und durch Freistellen, für welche mehrere große Städte zahlen, unterhalten werden. Diese letzten Freistellen sind durch Decrete des Kaisers gegründet worden. Da die königlichen Gymnasien im Anfange nicht durch ihre eigenen Mittel schienen gedeihen zu wollen, so entschied Napoleon, daß mehrere Städte, welche, beiläufig gesagt, nicht deshalb befragt worden waren, eine gewisse Anzahl Freischüler in diesen oder jenen Gymnasien unterhalten sollten.

So zahlte die Stadt Paris für Freistellen in Orleans, in Rheims, in Versailles, und ich glaube selbst in Bayonne oder in einem anderen Gymnasium des Südens. Es hat der Stadt Paris viele Schritte gekostet, um von der Verwaltungsbehörde zu erlangen, daß sie für keine Freistellen außer ihren Mauern mehr zu bezahlen braucht. Doch glaube ich, daß es deren noch acht bis zehn gibt, die man dadurch, daß man sie nicht wieder erneuert, beseitigen wird. Ungeachtet dieser Reduction beträgt die Anzahl der Freistellen, Dreiviertel-Freistellen, halben Freistellen, für welche Paris einzustehen hat, noch 196.

Die Stadt hatte gewünscht, von der Summe, die man ihr gegenwärtig abverlangt, einen besseren Gebrauch, ich sage geradezu einen besseren Gebrauch zu machen; sie hatte dieselbe hauptsächlich zur Zahlung von Lehrgeldern bestimmen wollen. Die jungen Leute, welche

heutzutage um die 196 Freistellen der Stadt anhalten, sind alle sehr jung. Es ist also unmöglich vorauszusehen, welchen Grad der Befähigung sie zeigen werden. Um sich zu entscheiden, muß man auf die Ansprüche der Aeltern zurückgehen. Nun sage ich unverholen, es ist mir, der ich seit fast drei Jahren Mitglied des Municipalraths von Paris bin, fast niemals möglich gewesen, bei Ertheilung der Freistellen meine Stimme mit der Gewißheit zu geben, eine gute Wahl zu treffen. Die Punkte, worauf die Ansprüche gegründet werden, sind so unbestimmt, so schwer abzuwägen, so unbedeutend! „Ich bin seit zwanzig Jahren bei der oder jener Behörde angestellt; ich habe meinen Dienst in der Nationalgarde gut versehen u. s. w." Das sind die einzigen Angaben, nach denen wir uns zu entscheiden haben, ob ein Kind auf Landeskosten erzogen werden soll. Und dann, was ist die Folge davon? Daß wir in unsern Gymnasien 196 Personen haben, welche, wenn sie mehr oder weniger mit Griechisch, Lateinisch und einigen Brocken Naturwissenschaft vollgepfropft sind, sich zu erniedrigen glauben würden, sollten sie in eine gewerbliche Laufbahn eintreten.

Dergleichen Schwierigkeiten hat der Municipalrath zu überwinden, wenn ihm die Ertheilung der Freistellen obliegt. Heutzutage wenigstens werden solche Unterstützungen nur Personen ohne Vermögen bewilligt. Ehedem war es nicht so. Sie würden unstreitig erstaunt sein, wenn Sie die alten Listen durchliefen, Söhne von Generallieutenants, Pairs von Frankreich, sehr reichen Leuten darin aufgeführt zu finden. Es war wirklich unerträglich.

Die Stadt Paris hatte überdies niemals die Absicht gehabt, die Summe, welche sie jetzt auf Freistellen verwendet, für Luxus-Arbeiten, für Monumente zu verwenden; sie hatte gemeint, man könne in den Primärschulen die Kinder auswählen, welche sich am meisten auszeichneten, bei welchen sich voraussehen ließe, daß sie Intelligenz mit einer gewissen manuellen Fertigkeit verbinden würden. Diese Kinder hätte man in die Lehre geben können; und sie würden, befreit von den mühsamen Dienstleistungen, welche man von den gewöhnlichen Lehrlingen verlangt, reißende Fortschritte gemacht haben. Mit den Meistern würde sich haben ein Abkommen treffen lassen, welches den Lehr-

lingen gestattet hätte, Vorlesungen zu besuchen. Diese Kinder würden sich so zur Ehre der französischen Industrie herangebildet haben, würden vortreffliche Vorsteher von Ateliers, geschickte Werkführer geworden sein. Ein solcher Zweck wäre minder zweideutig, von minder problematischem Erfolge, und sicher mehr in municipalem Sinne gewesen, als der, welchem man jetzt zu dienen gezwungen ist.

Damit ist nicht gesagt, daß die Stadt Paris ganz und gar habe darauf verzichten wollen, Freistellen zu ertheilen, sei es als Belohnung für große Dienste, oder um große Talente zu ermuthigen. Man zeige ihr in einem Schusterladen einen J. B. Rousseau in Aussicht, oder einen Quinault bei einem Bäckerofen, einen Lambert (wie den großen Mathematiker von Mühlhausen) auf dem Werktische eines Schneiders, einen Molière in dem Atelier eines Tapezierers, und die Stadt Paris wird sich ihrer annehmen, sie durch alle Phasen ihrer Laufbahn geleiten, und ihnen die höheren Studien bequem, leicht, fruchtbringend machen. Was aber die Verpflichtung anlangt, beständig 196 Freistellen zu unterhalten, mögen Candidaten, die einer solchen Unterstützung würdig sind, vorhanden sein oder nicht, so ist sie meines Erachtens ganz widersinnig.

Als wir uns mit unsern Reclamationen deshalb an den Minister des öffentlichen Unterrichts wandten, hat er uns geantwortet, die Frage sei von Wichtigkeit, sie scheine ihm eine aufmerksame Prüfung zu verdienen; immer hat er uns auf die Zeit verwiesen, wo man das Gesetz über den Gymnasial-Unterricht berathen würde. Diese Zeit ist gekommen; ich frage also den Herrn Minister, ob die Verbindlichkeit zu den durch die Decrete des Kaisers geschaffenen Freistellen noch bestehen soll, oder ob er den Municipalräthen das Recht zugestehen will, Freistellen je nach den Umständen und dem Verdienste der Candidaten zu ertheilen. Ich frage endlich in Betreff der Stadt Paris, ob man gemeint sei, den Municipalrath zu verhindern, Summen zur Bestreitung von Lehrgeldern zu verwenden, die meiner Ansicht nach jetzt die zwecklosete Verwendung erfahren.

Ich höre eine Stimme von hier: diese Frage sei ohne Wichtigkeit, die Stadt Paris sei so reich! sie habe die Einkünfte eines Königreichs!

Es ist sehr wahr, meine Herren, die Stadt Paris hat ein beträchtliches Einkommen; aber gibt man sich auch genaue Rechenschaft von den Kosten, die sie zu tragen hat?

Ohne von der Frage abzugehen, will ich zuvörderst darauf hinweisen, daß die Stadt die Verpflichtung und die Absicht hat, ein neues Gymnasium zu stiften. Bemerken Sie, wie schlecht die Gymnasien vertheilt sind; im lateinischen Quartier stoßen sie an einander; anderwärts fehlt es ganz daran. Diese vernachlässigten Quartiere beklagen sich mit Recht. Lassen Sie der Stadt die Mittel, berechtigten Anforderungen gerecht zu werden.

Ueberdies, sehen wir doch einmal gründlich zu, wie es mit jenem ungeheueren Reichthume steht, von dem man so viel spricht.

Das voraussetzliche Einkommen dieses Jahres ist auf 42 Millionen veranschlagt worden. Das ist enorm, aber ziehen Sie gefälligst mit mir die obligatorischen Ausgaben ab:

Zum Vortheil des Schatzes, 10 Procent der reinen Steuer-Erträgnisse	1691190
— Zehntel des Ertrags der Casse von Poissy. . .	105280
— Auf den Ertrag des Spielpachts	5500000
— Zur Repräsentirung der Mobiliar-Contribution .	3200000
— Entschädigung für Befreiung von der Einquartirung	132000
Für die Zinsenrückstände (arrérages) und die Amortisation der aufgelaufenen Schuld	4997362
Für die Kosten der Einnahme der Steuer und anderer Municipaleinkünfte, und für nicht einzutreibende Reste	2861171
Jährliche Unterstützungsgelder für die Hospitäler . .	5388299
Für die nöthigen Kosten der Polizei-Präfectur . .	7240191
Addiren Sie diese Summen, so finden Sie .	31115493

Der gewöhnliche Aufwand für die Municipal-Verwaltung, die Ausgaben für die Municipal-Garde und den Primär-Unterricht einbegriffen, überschreitet fünf und eine halbe Million. Es bleiben also in den günstigsten Zeiten nur ungefähr 5 Millionen für neue Arbeiten.

Urtheilen Sie jetzt, ob die Stadt Paris nicht selbst dabei interessirt ist, unnütze Ausgaben von sich zu weisen. Inzwischen, ich muß

es wiederholen, es soll sich nicht darum handeln, die Summe zu ersparen, welche die 196 Freistellen kosten, sondern vielmehr sie zur Bestreitung von Lehrgeldern zu verwenden, im wohlverstandenen Interesse der arbeitenden Klassen und der französischen Industrie.

Ich gestatte mir noch, der Kammer bemerklich zu machen, daß die Freistellen, um welche es sich handelt, und welche durch ein Decret des Kaisers gegründet worden sind, den Zweck hatten, den Gymnasien zu Hülfe zu kommen, die sich nicht selbst zu erhalten vermochten. Nun aber, die Gymnasien von Paris, dieselben, in welchen die Stadt Paris verpflichtet ist, Freistellen zu unterhalten, befinden sich in einem unbestreitbar gedeihlichen Zustande. Diese Schulen haben beträchtlichen Gewinn abgeworfen; es sind zwei darunter, deren blühenden Zustand ich nicht übertreibe, wenn ich sage, daß sie 25 bis 30 Tausend Livres Rente geben. Nun frage ich, warum bei solcher Sachlage die Stadt Paris gehalten sein soll, wider ihren Willen für Freistellen zu zahlen?

Wenn der Herr Minister des öffentlichen Unterrichts, meiner Ansicht beipflichtend, nur dagegen sein sollte, daß die Personen, welche jetzt im Besitze von Freistellen sind, derselben nicht beraubt würden, so bin ich meinerseits seiner Ansicht; der Uebergang darf nicht in solcher Weise geschehen. Die, welchen in diesem Jahre Freistellen ertheilt worden sind, werden das Recht haben, im Genusse derselben die ganze Zeit hindurch zu bleiben, für welche sie ihnen zuerkannt worden sind. Was also diesen Uebergang selbst anlangt, so finde ich ihn nothwendig, finde ihn gerecht. Uebrigens aber liegt keine Nothwendigkeit, kein Vortheil vor, bezüglich des Vergangenen dasjenige nicht gestatten zu wollen, was Sie gegenwärtig den Communen durch eine Specialmaaßregel zugestehen. Die Kammer erlaube mir, hinzuzufügen, daß die Meinung, welche ich hier vertrete, auch die der Commission ist.

Brief über eine vorgebliche Candidatur zur Academie française *).

Mein Herr Redacteur.

Die Journale, welche sich vor einigen Wochen mit der Ersetzung des verehrungswürdigen Herrn de Tracy in der Académie française beschäftigten, erwiesen mir die Ehre, mich als einen der Candidaten zu bezeichnen. Jetzt ist man erstaunt, die officielle Liste auf einen einzigen Namen reducirt zu sehen; daher tausend eitle Vermuthungen, in welchen mir folgende Rolle zuertheilt wird: ich habe eine vollendete Klugheit bewiesen, indem ich nicht gegen die gefährlichste Concurrenz habe kämpfen wollen; eine Nachgiebigkeit von so feinem Tacte werde über kurz oder lang ihren Lohn erhalten; ich werde mich unzweifelhaft präsentiren, wenn eine neue Stelle vacant sein wird; dann werde ich angenommen und durch eben dieselben unterstützt werden, welche gegenwärtig am eifrigsten für Herrn Guizot wirken; formell eingegangene Verpflichtungen lassen mich nicht daran zweifeln!

Zwei Worte der Erklärung, und diese wohlwollenden Voraussetzungen werden sich auf ihren wahren Werth reduciren.

Es ist richtig, daß mehrere Mitglieder der Académie française, welche mich mit ihrer Freundschaft beehren, daran gedacht hatten, um einen alten Gebrauch wieder aufzufrischen, Herrn de Tracy nicht durch Herrn Arago, sondern durch den perpetuirlichen Secretär der Akademie der Wissenschaften zu ersetzen; es ist richtig, daß meine Freunde, um eine Bedenklichkeit zu überwinden, welche sie voraussehen mußten, die Güte gehabt hatten, mir die Candidatur erst dann anzubieten, nachdem sie große Chancen des Erfolgs erblickt hatten, nachdem sie sich, wie sie sagten, 19 Stimmen gesichert hatten. Nun wohl, vom ersten Augenblicke an habe ich erklärt, daß ich, falls ich anders die ohnedieß lange Liste derer, welche ihre Ansichten nach ihren Interessen ändern, nicht durch einen neuen Namen vermehren wollte, mich nicht um den

*) Gerichtet an den National am 26. April 1836.

Sitz Herrn de Tracy's bewerben könne; und habe unverzüglich selbst aus der noch ungedruckten Lobrede Fourier's eine Stelle ans Licht gezogen, welche meine Candidatur unmöglich machte *). Hier ist diese Stelle.

„Beim Tode Lemontey's berief die Académie française, wo Laplace und Cuvier bereits die inductiven Wissenschaften repräsentirten, auch Fourier in ihre Mitte. Die literarischen Ansprüche unseres Collegen waren unbestreitbar, sie waren auch nie bestritten, und dennoch rief diese Ernennung in den Zeitungen heftige Debatten hervor, welche ihn tief kränkten. Aber war es nicht in der That eine wohl zu erwägende Frage, ob diese doppelten Ernennungen zweckmäßig seien? konnte man nicht behaupten, ohne parador zu erscheinen, daß sie bei der Jugend einen Wetteifer ersticken, dessen Aufmunterung wir uns in jeder Hinsicht angelegen sein lassen sollten? Was sollte außerdem auf die Länge aus der so gerechterweise gerühmten Einheit des alten Instituts bei dieser doppelten, dreifachen, vierfachen Ernennung werden? So könnte es dahin kommen, daß das Publikum diese Einheit nur noch in der Uebereinstimmung des Costüms fände!"

Sie sehen, meine Herren, meine Stellung ist ganz klar; ich habe mich niemals präsentirt, ich werde mich niemals präsentiren.

Brief über Niepce's und Daguerre's Entdeckung **).

Mein Herr Minister.

Nach funfzehn Jahren unausgesetzter, feiner, kostspieliger Versuche sind die Herren Niepce und Daguerre dahin gelangt, die Bilder der Camera obscura zu firiren, die Sonnenstrahlen selbst zu benutzen, um in 4 bis 5 Minuten Bilder zu erzeugen, in denen die Formen der Gegenstände sich mit mathematischer Genauigkeit bis in ihre kleinsten

*) Man s. Th. I. der Gedächtnißreden und Biographien S. 290.

**) Im Jahre 1839 an den Minister des Innern gerichtet. — Man s. den Aufsatz über das Daguerreotyp. Th. VII. der sämmtlichen Werke S. 376.

Details darstellen, worin die Wirkungen der Linear-Perspective, so wie die von der Luftperspective abhängigen Veränderungen des Tons mit einer bisher unbekannten Zartheit wiedergegeben sind.

Ich übertreibe nicht, wenn ich sage, daß die Methode, bei welcher Herr Daguerre zuletzt stehen geblieben ist, bewundernswürdige Resultate liefert. Dem geschickten Künstler selbst aber gereicht es zum Schaden, daß diese Methode nicht geeignet ist, Gegenstand eines Patents zu werden. Wird sie einmal bekannt sein, so wird alle Welt sich derselben bedienen, und der Ungeschickteste mittelst derselben Ansichten so genau aufnehmen können, als ein geschickter Zeichner.

Der Urheber einer so schönen, so unerwarteten, so gemeinnützigen Entdeckung hat unstreitig der Ehre seines Landes gedient, und das Land allein kann ihn belohnen.

Es ist mir persönlich bekannt, daß Herr Daguerre sehr lockende Anerbietungen ausgeschlagen hat, welche ihm zu wiederholten Malen von mehreren mächtigen Souveränen gemacht worden sind. Dieser Umstand kann nicht verfehlen, das Interesse zu erhöhen, was Jedermann für ihn hegte, er wird in der Kammer beitragen, die schon so große Zahl von Personen zu vermehren, welche nur auf eine Gelegenheit warten, ihre Sympathieen für den jetzt so bedrängten Erfinder der photographischen Methoden und des Diorama zu beweisen.

Ich nehme mir die Freiheit, mein Herr Minister, bei Ihnen anzufragen, ob Sie, wie das Gerücht geht, die Absicht haben, bei der Kammer eine Nationalbelohnung für Herrn Daguerre zu beantragen.

Ich wünsche sehr lebhaft, eine bejahende Antwort zu empfangen; in diesem Falle stelle ich mich ganz zu Ihrer Disposition, sowohl in Betreff der vorläufigen Stipulationen als der Discussion, welche der Vorschlag hervorrufen könnte.

In der Voraussetzung, daß Sie, gegen meine Erwartung und meine Wünsche, nicht daran denken sollten, die Regierung die Initiative ergreifen zu lassen, werden Sie es mir hoffentlich nicht verargen, wenn ich, einem Wunsche nachgebend, der sich auf allen Bänken der Deputirtenkammer laut macht, selbst versuche, durch einen formellen Vorschlag dem Interesse derselben für die Entdeckung unseres erfinderischen Landsmanns zu begegnen.

Eusebius Salverte*).

Nie bin ich auf dieses Feld der Ruhe mit einem tieferen Gefühl der Trauer gekommen; aber das Vaterland, die Freiheit haben auch nie einen größeren Verlust zu beweinen gehabt. Warum, meine Herren, muß die Kürze der mir zugemessenen Zeit mich fürchten lassen, der Höhe der Aufgabe, womit Sie mich beehrt haben, nicht entsprechen zu können?

Salverte ward zu Paris im Jahre 1771 geboren. Sein Vater, welcher eine hohe Stellung in der Finanzverwaltung einnahm, bestimmte ihn zur Magistratur. Schon mit 18 Jahren, nach glänzenden Studien im Gymnasium von Juilly, trat er in den pariser Gerichtshof als Advokat des Königs ein. Zu eben dieser Zeit erholte sich Frankreich aus einer langen und tiefen Starrsucht. Es forderte von allen Seiten, mit der Ruhe, welche immer das wahre Zeichen der Kraft ist, aber auch mit der Energie, welche das gute Recht nicht verfehlen kann, einzuflößen, die Aufhebung des absoluten Regiments. Die Stimme des Volkes sprach sich weithallend dahin aus, daß die Kastenunterschiede in gleichem Grade die Menschenwürde und den gesunden Menschenverstand beleidigen, daß alle Menschen auf der Wage der Gerechtigkeit gleich wiegen müssen, daß es ein Verbrechen ist, das religiöse Gefühl zum Gegenstande der Nachforschung seitens der politischen Behörde zu machen.

Salverte besaß zu viel Scharfsinn, um nicht den großen Umfang der Reformen vorauszusehen, welche diese großen Principien zur Folge haben würden, um nicht zu ahnen, daß die glänzende Laufbahn, in die er so eben eingetreten war, sich vielleicht auf immer vor ihm verschließen würde. Und so sehen Sie den jungen Advokaten des Königs, gleich im Beginn seines Lebenslaufes in der Nothwendigkeit, die Gefühle des Bürgers und das Privatinteresse gegen einander abzuwägen.

*) Rede, gehalten am 30. October 1839 beim Leichenbegängnisse Herrn Salverte's, im Namen der Deputirtenkammer.

Aus tausend Beispielen kann man entnehmen, wie hart eine derartige Prüfung ist, und welchen Kampf sie oft kostet; beeilen wir uns zu erklären, daß der Patriotismus Salverte's ihn über allen Streit hinweghob; daß unser College keinen Augenblick anstand, sich unter die thätigsten, gewissenhaftesten Vertreter unserer ruhmvollen politischen Wiedergeburt zu reihen.

Als später ein strafbarer Widerstand, als die insolente Intervention des Auslandes das Land in blutige Unordnungen gestürzt hatte, wurde Salverte mit allen rechtlichen Männern von tiefer Bekümmerniß ergriffen. Er ahnte den Vortheil, welchen über kurz oder lang die Feinde der Völkerfreiheit daraus ziehen würden, aber sein gerechter Schmerz machte ihn der Sache des Fortschrittes nicht abwendig. Man entsetzt ihn der Functionen, welche er im Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten bekleidet; er antwortet auf diese unverdiente Brutalität mit dem Prüfungsgesuch um eine Anstellung als Genieofficier und eine Sendung zu den Armeen. Die Vorurtheile der Zeit lassen den Sohn eines Generalpächters vom Kriegsdienste ausschließen. Salverte, ohne muthlos zu werden, sucht wenigstens um die Vergünstigung nach, seinem Lande in der Civilcarrière nützen zu dürfen: die Schule für Brücken- und Wegebau zählt ihn darauf unter ihren Schülern, und bald unter ihren eifrigsten Repetenten.

Unser Freund hatte in diesen Zeiten unsterblicher Größen und beklagenswerther Verirrungen sogar eine Verurtheilung zum Tode auf den nichtswürdigsten Grund hin zu erdulden, ohne dadurch in seinen edlen Ueberzeugungen schwankend zu werden, ohne einen Augenblick daran zu denken, eine Zuflucht in den Gegenden zu suchen, von wo er jene zahllosen Schaaren sich ergießen sehen konnte, welche meinten, sich ihren Beuteantheil von Frankreich holen zu können.

Salverte war ein zu guter Franzose, um für den Ruhm des Kaiserreichs unempfindlich zu bleiben; er war von der andern Seite zu sehr Freund der Freiheit, um nicht die schweren und fest geschmiedeten Eisen unter der sie deckenden reichen Fülle von Lorbeerzweigen zu gewahren. Auch ist nie ein Wort aus seinem Munde oder

seiner Feder den Strömen der Schmeichelei zugeflossen, welche den Helden von Castiglione und Rivoli so bald irre leiteten.

Unser College lebte während der ganzen Zeit des Kaiserreichs in der Zurückgezogenheit und für die Studien. Durch die ausdauernde Thätigkeit, die er damals entwickelte, ward er in den Sprachen, in der Gelehrsamkeit, in der Staatswirthschaftslehre einer der bewandertsten Männer seiner Zeit.

Salverte täuschte sich nicht darüber, zu welchen reactionären Maaßregeln die zweite Restauration sich unausweichlich getrieben finden würde. Er glaubte, daß, ungeachtet des formellen Wortlautes der Capitulation von Paris, mehrere unserer vornehmsten militärischen Größen den von den politischen Leidenschaften auf sie geschleuderten Blitzstrahlen erliegen würden; er sah voraus, daß der Süden wieder Zeuge jener gräulichen Dragonnaden werden würde, welche die Geschichte zu den beklagenswerthesten Flecken der Regierung Ludwig's XVI. zählt. Einer so traurigen Zukunft gegenüber zog sich Salverte's Herz zusammen. Vor Allem beschloß er, sich dem erniedrigenden Schauspiele der militärischen Occupation Frankreichs zu entziehen, und reiste nach Genf ab.

Madame Salverte, diese Frau von so hohen Gaben, so fähig, unsern Freund zu verstehen, sich an seinen edlen Gesinnungen zu betheiligen, die das Geschick bestimmt hatte, sich mit zwei Männern zu verbinden, welche nach zwei verschiedenen Richtungen in gleichem Grade Frankreichs Ehre gedient haben, begleitete ihren Gatten in dieses freiwillige Exil, welches fünf Jahre dauerte.

Das öffentliche, politische, streitbare Leben Salverte's fing eigentlich erst im Jahre 1828 an. In diesem Jahre war es, wo ein Wahlbezirk, bestehend aus dem 3. und 5. Municipalbezirk von Paris, unserm Freunde durch die Wahl zu seinem Repräsentanten in der Deputirtenkammer ein ehrendes Zutrauen bewies. Dieser Ehre ist er, einige Wochen der Unterbrechung abgerechnet, seitdem fortgehends von Seiten eines Bezirks, des 5., theilhaftig geworden, in welchem der standhafte, unerschütterliche Patriotismus der Wähler das so

alte, aber immer so wahre Sprichwort in seinem rechten Sinne zu fassen, und durch die That zu verwirklichen gewußt hat: „Einigkeit gibt Stärke.“ Während der elf Jahre seiner legislativen Laufbahn ist Salverte ein Muster von Festigkeit, Unabhängigkeit, Eifer und Fleiß gewesen. Wenn die Protocolle unserer Sitzungen manchmal vor einem einzigen Deputirten gelesen wurden, so war Herr Salverte dieser Deputirte. Eben so wüßte ich nicht, daß es ihm jemals begegnet wäre, die Sitzung zu verlassen, bevor er aus dem Munde des Präsidenten die feierlichen Worte vernommen: „Die Sitzung ist aufgehoben.“ Unser Jahrhundert ist außerordentlich verschwenderisch in Papier geworden. Viele Personen haben die Nothwendigkeit der Vertheilung so unzähliger Reden, Berichte, Tabellen, Statistiken aller Art, als täglich unsere Wohnungen überschwemmen, bezweifelt. Man ist so weit gegangen, zu behaupten, daß kein einziger Deputirter bisher die Zeit und den Muth gefunden hat, die Gesammtheit dieser Druckschriften zu lesen: doch nein, meine Herren, man hat eine Ausnahme, eine einzige Ausnahme, gemacht, und es ist Herr Salverte, welchen das Publikum in dieser Beziehung genannt hat.

Niemand gibt es, der nicht allen Parteigeist beiseitesetzend, die Loyalität des Deputirten des 5. Bezirks von Paris gern rühmend anerkannt hätte. Vielleicht ist man nach anderen Beziehungen nicht eben so gerecht gewesen. Mag man es also nicht befremdend finden, wenn ich es als eine Verpflichtung ansehe, hier, Angesichts dieses Grabes, die Vorwürfe von Ehrgeiz, von Beschränktheit der Ansichten in Sachen der Finanzen, von Kälte zurückzuweisen, welche sehr leichthin gegen unsern vortrefflichen Freund erhoben worden sind.

Der ehrgeizige Salverte, wenn ich doch einmal zwei Worte zu verbinden verurtheilt bin, die so wenig taugen mit einander verbunden zu werden, der ehrgeizige Salverte hat niemals ja eines jener tändelhaften Ehrenzeichen (colifichets) angenommen, die unter dem Namen von Decorationen, Kreuzen, Bändern, mit so seltsamen Eifer von allen Klassen der Gesellschaft angestrebt werden. Der ehrgeizige

Salverte lehnte, nach den drei unsterblichen Tagen, die wichtige Stelle des Generaldirectors der Posten ab. Später antwortete der ehrgeizige Salverte auf das Anerbieten eines Ministeriums durch so klare und scharfe, so liberale Bedingungen, daß sie nach seinem Sinne das Aequivalent einer formellen Ablehnung waren, und dafür in der That genommen wurden.

Wenn man sich erinnert, wie gar leichthin die legislativen Stimmen in Sachen der Auflagen abgegeben zu werden pflegen, so muß die Zurückhaltung, die Strenge Salverte's, weit entfernt, einen Vorwurf für ihn zu begründen, als einer der ehrenhaftesten Züge seiner parlamentarischen Laufbahn erscheinen. Und sagen Sie doch, meine Herren, ob bei den Fragen, wo es sich um die Ehre, die Würde, die Freiheit Frankreichs handelte, wo es galt, Unterstützungen zu Gunsten der Opfer des Absolutismus, warum soll ich nicht hinzufügen, der Opfer unserer Schwäche, unseres Kleinmuths auszuwerfen, die Zustimmung unseres Collegen je auf sich warten ließ?

Was diejenigen anlangt, die getäuscht durch manchen Schein die Strenge Salverte's mit Kälte, mit Trockenheit der Seele verwechseln konnten, so frage ich sie, ob sie ihn nicht während der Discussion der Septembergesetze von seinem Sitze haben auffahren sehen; ob sie die Kraft, die Lebhaftigkeit und Ausdauer seiner Angriffe gegen die Lotterie, diese unmoralische, nicht zu rechtfertigende Abgabe, welche die Verwaltung ehedem von der Unwissenheit und Dummheit erhob, vergessen haben.

Verdankt nicht die Stadt Paris die Unterdrückung jener privilegirten Häuser, welche mit Agenten der öffentlichen Verwaltung bevölkert, und darum nicht weniger scheußliche Höllen waren, welche Glück und Ehre der Familien verschlangen, zu großem Theil der tiefen Entrüstung, dem leidenschaftlichen Widerwillen, welcher durch jede, den strengen Regeln der Moral widersprechende Institution in dem edlen und erhabenen Gemüthe unseres Freundes erweckt wurden?

Salverte, sagt man, war ein kalter abgemessener Mensch? Großer Gott, man hat also die jugendlichen Zornausbrüche vergessen, welchen er sich überließ, als das Morgenjournal ihm die

Nachricht einer jener plötzlichen Meinungswechsel, einer jener Gewissens-Capitulationen brachte, die leider seit 1830 so oft rechtliche Gemüther in Kummer versetzt haben? Sie sehen also auch nicht, mit welcher Flut der Verachtung er diese Wesen, den Auswurf des menschlichen Geschlechts überschüttete, die sich zu Parasiten aller Parteien, aller Meinungen machen, und deren Thun und Trachten nur dahin geht, durch die Erniedrigung zu Würden zu gelangen?

Ja, meine Herren, jener hatte ein warmes Herz, der, erschöpft durch ein Jahr grausamer Leiden, lebendig unter den Todten und todt unter den Lebendigen nach dem schönen Ausdrucke eines berühmten Gelehrten, vor nur fünf Tagen seine letzten noch übrigen Kräfte sammelte, um sich bei dem Werke des Fortschrittes zu betheiligen, welches seine politischen Freunde gegenwärtig unternehmen, der uns die Stütze seines hochverehrten Namens lieh, der uns gestattete, nöthigenfalls die immer so achtungswürdige Autorität der Wünsche und Worte eines Sterbenden anzurufen.

Adieu, mein lieber Salverte! Ruhe in Frieden in diesem Grabe, welches Du selbst gewählt hattest; zur Seite der Gefährtin, deren frühzeitiger Tod in so trauriger Weise beigetragen hat, Deine Tage zu verkürzen. Dein Andenken hat Nichts von den verpesteten Angriffen der Verleumdung zu fürchten. Es steht unter einer vierfachen Aegide: den Thränen einer angebeteten Familie, den Segnungen einer Landbevölkerung, unter der Du Deine Wohlthaten mit so viel weiser Unterscheidungsgabe austheiltest, der tiefen Verehrung aller Deiner Collegen, dem unbegrenzten Vertrauen eines der volkreichsten und aufgeklärtesten Bezirke der Hauptstadt. Siehe diese Wähler, denen Du mit so tiefer Neigung zugethan warst, sie drängen sich in Haufen um Deine entseelten Reste; sie kommen, ihre Huldigung dem treuen, unbestechlichen, ausharrenden Deputirten zu bringen, dem Manne, der nicht leere Worte zu reimen meinte, als er im Jahre 1813 in einer Epistel an die Freiheit, folgenden Alexandriner schrieb, der seitdem sein unwandelbarer Wahlspruch geblieben ist:

Die Lüge und die Furcht sind eines Sklaven Laster. *)

*) Le mensonge et la peur sont des vices d'esclaves.

Dein Andenken, mein lieber Salverte, ist in das Herz dieser vortrefflichen Bürger in tiefen Zügen eingeschrieben; es wird dauern wie die eherne Medaille, welche sie Dir im Jahre 1834 darbrachten, um Dich für den kurzen Augenblick der Vergessenheit einer sehr geringen Zahl unter ihnen zu entschädigen.

Adieu Salverte, adieu!

Inhaltsverzeichniß

des sechszehnten Bandes.

Vermischte Aufsätze.

Druck von Otto Wigand in Leipzig.